SHOUT
SHARE
IT

5
5932
NA

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

SMITHSONIAN
MAR 22 1999
LIBRARIES

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Nr. 550–583

Schriftleiter:

Wolfgang Seeger

Stuttgart

1997–1998

ISSN 0341-0145

Die Arbeiten Nr. 550–583 umfassen 635 Druckseiten und enthalten 775 Abbildungen und 13 Tabellen.

Bearbeitet wurden (Teil-)Gebiete folgender Themen oder Taxa (Anzahl der Arbeiten in Klammern):

Botanik,
Zoologie,

Spermatophyta: (darin: diverse Gruppen) (1)
Echinodermata: Echinoidea (1)
Arachnida: Acari (2)
Crustacea: Cirripedia (1), Isopoda (4)
Insecta: Ephemeroptera (1), Coleoptera (13), Diptera (4)
Osteichthyes: Characiformes (1), Perciformes (3)
Amphibia: Anura (2)*)
Reptilia: Testudines & Squamata (1, *) zusammen mit Anura)
Mammalia: Primates (1).

ISSN 0341-0145

Schriftleitung:
Dr. Wolfgang Seeger, Staatl. Museum für Naturkunde in Stuttgart (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

Bestellung und Verkauf (auch von Einzelheften):
Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

Gesamtherstellung:
Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, Postfach 1660, D-91406 Neustadt a.d. Aisch (Nr. 550–554) und
Gulde-Druck GmbH, Postfach 1547, D-72005 Tübingen (Nr. 555–583).

Inhalt [Contents]

Nr. 550–583

550 Erhard, F.: Das pleonale Skelet-Muskel-System von *Titanethes albus* (Synocheta) und weiterer Taxa der Oniscidea (Isopoda), mit Schlußfolgerungen zur Phylogenie der Landasseln. – [The pleonal skeleton and musculature of *Titanethes albus* (Synocheta) and of further taxa of the Oniscidea (Isopoda), with conclusions on the phylogeny of terrestrial isopods.] 70 S., 96 Abb.; **1997**.

551 Herting, B.: Die Geometrie der Menschengestalt. – [The geometry of the human figure.] 29 S., 22 Abb.; 1997.

552 Ahrens, D. & Stebnicka, Z.: On the Aphodiinae of the Nepal-Himalayas (Coleoptera: Scarabaeidae). – [Über die Aphodiinae des Nepal-Himalaya (Coleoptera: Scarabaeidae).] 17 S., 19 Abb.; 1997.

553 Schlüter, A. & Hallermann, J.: The type specimens in the herpetological collection of the Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart. – [Die Typen der herpetologischen Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart.] 15 S.; 1997.

554 Wurst, E. & Havelka, P.: Redescription and life history of *Tytodectes strigis* (Acari: Hypoderatidae), a parasite of the barn owl *Tyto alba* (Aves: Strigidae). – [Wiederbeschreibung und Lebenszyklus von *Tytodectes strigis* (Acari: Hypoderatidae), ein Parasit der Schleiereule *Tyto alba* (Aves: Strigidae).] 39 S., 67 Abb., 3 Tab.; 1997.

555 Tschorsnig, H. P.: A new genus and four new species of Palearctic Tachinidae (Diptera). – [Eine neue Gattung und vier neue Arten paläarktischer Tachinidae (Diptera).] 9 S., 9 Abb.; 1997.

556 Tschorsnig, H. P., Andersen, S. & Blasco-Zumeta, J.: New or interesting records of Tachinidae (Diptera) from the Iberian Peninsula. – [Neue oder interessante Tachinidae-Funde (Diptera) von der Iberischen Halbinsel.] 46 S.; 1997.

557 Øksnebjerg, B., Enzenross, R. & L.: First record of Rhizocephala (Crustacea: Cirripedia) from Turkish waters, with notes on Lessepsian migration. – [Erstnachweis von Rhizocephala (Crustacea: Cirripedia) in türkischen Gewässern mit Anmerkungen über Lesseps'sche Wanderungen.] 7 S., 2 Abb.; 1997.

558 Erhard, F. & Schmalfuss, H.: The terrestrial isopod genus *Periscyphis* (Oniscidea: Eubelidae) in Egypt and Israel. – [Die Land-Isopoden-Gattung *Periscyphis* (Oniscidea: Eubelidae) in Ägypten und Israel.] 14 S., 28 Abb.; 1997.

559 Schawaller, W.: The genus *Gonocephalum* Chevrolat (Coleoptera: Tenebrionidae) in the Nepal Himalayas. – [Die Gattung *Gonocephalum* Chevrolat (Coleoptera: Tenebrionidae) im Nepal Himalaya.] 18 S., 49 Abb.; 1997.

560 Böhling, N.: Ergänzungen und Anmerkungen zur Flora der Insel Naxos (Kykladen, Griechenland): Zur botanischen Besonderheit und pflanzengeographischen Bedeutung des Engares-Tales. – [Additions and annotations to the flora of the island of Naxos (Cyclades, Greece): Plant biodiversity of the Engares valley and its phytogeographical significance.] 25 S., 11 Abb.; 1997.

561 Bath, H. & Miroz, A.: Unusual specimen of *Petroscirtes ancylodon* Rüppell from Eilat with remarks on blenniid fish depth distributions (Pisces: Blenniidae). – [Ungewöhnlicher Vertreter von *Petroscirtes ancylodon* Rüppell von Eilat mit Anmerkungen über die Tiefenverbreitung der Blenniidae (Pisces).] 4 S., 2 Abb., 1 Tab.; 1997.

562 Köhler, J., Reichle, S. & Peters, G.: Advertisement calls of three species of *Bufo* (Amphibia: Anura: Bufonidae) from lowland Bolivia. – [Paarungsrufe von drei *Bufo*-Arten (Amphibia: Anura: Bufonidae) aus dem bolivianischen Tiefland.] 8 S., 3 Abb., 1 Tab.; 1997.

563 Geller-Grimm, F.: A new species of *Paraphamartania* from Spain (Diptera: Asilidae). – [Eine neue *Paraphamartania*-Art aus Spanien (Diptera: Asilidae).] 5 S., 1 Abb.; 1997.

564 Bocáková, M.: New *Melaneros*-species from the Himalayas (Coleoptera: Lycidae). – [Neue *Melaneros*-Arten aus dem Himalaya (Coleoptera: Lycidae).] 5 S., 20 Abb.; 1997.

565 Canepari, C.: Coccinellidae (Coleoptera) from the Nepal Himalayas. – [Coccinellidae (Coleoptera) aus dem Nepal Himalaya.] 65 S., 148 Abb., 1 Tab.; 1997.

566 Schawaller, W.: The genus *Spiloscapha* Bates (Coleoptera: Tenebrionidae), with descriptions of new species from the Oriental and Papuan regions. – [Die Gattung *Spiloscapha* Bates (Coleoptera: Tenebrionidae), mit Beschreibungen neuer Arten aus der orientalischen und der papuanischen Region.] 15 S., 31 Abb.; 1997.

567 Fricke, R.: Callionymid fishes trawled off Wallis and Futuna, Central Pacific Ocean, with descriptions of two new species of *Callionymus* (Teleostei: Callionymidae). – [Zwei neue *Callionymus*-Arten (Teleostei: Callionymidae) von Wallis und Futuna (Zentralpazifik).] 9 S., 3 Abb.; 1998.

568 Baumeister, J. G. & Koch, I.: *Arbacíella elegans* (Echinoidea: Arbaciidae) aus dem Tyrrhenischen Meer. – [*Arbaciella elegans* (Echinoidea: Arbaciidae) from the Tyrrhenian Sea.] 6 S., 4 Abb.; 1998.

569 Tschorsnig, H. P. & Herting, B.: A new species of the genus *Meigenia* Robineau-Desvoidy (Diptera: Tachinidae). – [Eine neue Art der Gattung *Meigenia* Robineau-Desvoidy (Diptera: Tachinidae).] 5 S., 1 Abb.; 1998.

570 Stüben, P. E.: Eine neue *Echinodera*-Art (Coleoptera: Curculionidae) aus dem kirgisischen Tien Shan. – [A new species of *Echinodera* (Coleoptera: Curculionidae) from the Tien Shan (Kirghizia).] 5 S., 6 Abb., 1 Tab.; 1998.

571 Willers, J.: Eine neue *Paederus*-Art aus dem Kongogebiet (Coleoptera: Staphylinidae: Paederinae). – [A new *Paederus*-species from the Congo area (Coleoptera: Staphylinidae: Paederinae).] 5 S., 4 Abb., 1 Tab.; 1998.

572 Lyubarsky, G.: *Scytomaria,* a new genus of Cryptophagidae (Coleoptera) from the Nepal Himalayas. – [*Scytomaria*, eine neue Cryptophagidae-Gattung (Coleoptera) aus dem Nepal Himalaya.] 6 S., 6 Abb.; 1998.

573 Anton, K.-W.: Revision of the genus *Bruchidius.* Part I: The *B. seminarius* group (Coleoptera: Bruchidae). – [Revision der Gattung *Bruchidius*. Teil I: Die *B. seminarius*-Gruppe (Coleoptera: Bruchidae).] 13 S., 12 Abb., 1 Tab.; 1998.

574 Schawaller, W.: Leiochrini (Coleoptera: Tenebrionidae) from Borneo. – [Leiochrini (Coleoptera: Tenebrionidae) von Borneo.] 23 S., 45 Abb.; 1998.

575 Schawaller, W.: *Borneolaena* gen.n. *riedeli* sp.n. from Sarawak, the first species of Laenini (Coleoptera: Tenebrionidae) from the Sunda Islands. – [*Borneolaena* gen.n. *riedeli* sp.n. von Sarawak, die erste Laenini-Art (Coleoptera: Tenebrionidae) von den Sundainseln.] 8 S., 15 Abb.; 1998.

576 Gaye-Siessegger, J. & Fricke, R.: *Curimata vari,* a new curimatid fish (Characiformes: Curimatidae) from Santa Catarina, Brazil. – [*Curimata vari,* eine neue Fischart aus Santa Catarina (Brasilien).] 8 S., 1 Abb., 1 Tab.; 1998.

577 Fricke, R.: A new species of *Eviota* with vertical trunk bars from the Loyalty Islands (Teleostei: Gobbiidae). – [Eine neue *Eviota*-Art mit Vertikalstreifen von den Loyalty-Inseln (Teleostei: Gobbiidae).] 5 S., 1 Abb., 1 Tab.; 1998.

578 Baehr, M.: A new species of the genus *Salcedia* Fairmaire from Burma (Insecta: Coleoptera: Carabidae: Scaritinae). – [Eine neue Art der Gattung *Salcedia* Fairmaire aus Burma (Insecta: Coleoptera: Carabidae: Scaritinae).] 5 S., 1 Abb., 1 Tab.; 1998.

579 Wurst, E. & Frank, B.: Contributions to a revision of the genus *Schwiebea* (Acari: Acaridae). I. Redescription of *Schwiebea talpa* and *Schwiebea nesbitti.* – [Beiträge zur Revision der Gattung *Schwiebea* (Acari: Acaridae). I. Wiederbeschreibung von *Schwiebea talpa* und *Schwiebea nesbitti.*] 52 S., 91 Abb., 1 Tab.; 1998.

580 Malzacher, P.: Remarks on the genus *Brasilocaenis* (Ephemeroptera: Caenidae), with the description of a new species: *Brasilocaenis mendesi.* – [Anmerkungen über die Gattung *Brasilocaenis* (Ephemeroptera: Caenidae) mit der Neubeschreibung von *Brasilocaenis mendesi.*] 6 S., 3 Abb.; 1998.

581 Erhard, F.: Morphological and phylogenetical studies in the Isopoda (Crustacea). Part 1: The pleon trunk in the Phreatoicidea. – [Morphologisch-phylogenetische Studien an Isopoda (Crustacea). Teil 1: Der Pleonrumpf der Phreatoicidea.] 42 S., 19 Abb.; 1998.

582 Schmalfuss, H. & Erhard, F.: Die Land-Isopoden (Oniscidea) Griechenlands. 19. Beitrag: Gattung *Cordioniscus* (Styloniscidae). – [The terrestrial isopods of Greece. 19th contribution: Genus *Cordioniscus* (Styloniscidae).] 20 S., 48 Abb.; 1998.

583 Barták, M.: *Rhamphomyia* (Diptera: Empididae) from the State Museum of Natural History, Stuttgart, with descriptions of new species. – [*Rhamphomyia* (Diptera: Empididae) aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart mit Beschreibungen neuer Arten.] 26 S., 7 Abb.; 1998.

932
JH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 550	70 S.	Stuttgart, 31. 1. 1997

Das pleonale Skelet-Muskel-System von *Titanethes albus* (Synocheta) und weiterer Taxa der Oniscidea (Isopoda), mit Schlußfolgerungen zur Phylogenie der Landasseln

The Pleonal Skeleton and Musculature of *Titanethes albus* (Synocheta) and of Further Taxa of the Oniscidea (Isopoda), with Conclusions on the Phylogeny of Terrestrial Isopods

Von Friedhelm Erhard, Stuttgart

SMITHSONIAN
NOV 12 1997
LIBRARIES

Mit 96 Abbildungen

Summary

The pleonal skeleton and musculature of *Titanethes albus* is described and ground-plan characters of the Synocheta are reconstructed. The comparison with corresponding data on the taxa Ligiidae, Tylidae, Mesoniscidae and Crinocheta (Erhard 1995a, 1996) discloses numerous character transformations inside the Oniscidea. They are used, together with further arguments, to propose a well-founded hypothesis on the phylogenetic relations of the main groups of terrestrial isopods.

It is concluded that the family Ligiidae represents the sister-group of all other oniscidean taxa. They split up into the family Tylidae and the well defined monophyletic taxon Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta. Inside the latter, the Synocheta are assumed to be the sister-group of the Crinocheta.

Zusammenfassung

Das Skelet und die Muskulatur des Pleon von *Titanethes albus* werden beschrieben und Grundplan-Merkmale der Synocheta rekonstruiert. Der Vergleich mit entsprechenden Daten der Taxa Ligiidae, Tylidae, Mesoniscidae und Crinocheta (Erhard 1995a, 1996) deckt zahlreiche Merkmalstransformationen innerhalb der terrestrischen Isopoden auf. Gemeinsam mit weiteren Argumenten dienen sie der Errichtung einer begründeten Hypothese zu den phylogenetischen Beziehungen der Oniscidea-Hauptgruppen.

Es wird angenommen, daß die Familie Ligiidae die Schwestergruppe aller übrigen Landisopoden repräsentiert. Diese spalten sich auf in die Familie Tylidae und das wohlbegründete

Monophylum Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta. Innerhalb letzterer Gruppe stehen vermutlich die Synocheta und Crinocheta in einem Schwestergruppen-Verhältnis.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Material, Methoden und Abkürzungen 3
2.1. Material 3
2.2. Methoden 4
2.3. Abkürzungen 4
3. Zur Systematik einiger Oniscidea-Taxa 7
3.1. Ligiidae 7
3.2. Synocheta 7
4. Ergebnisse der anatomischen Untersuchung 11
4.1. Skelet des Pleon-Rumpfes 11
4.1.1. Exoskelet 11
4.1.2. Endoskelet 14
4.2. Dorsoventralmuskulatur des Pleon-Rumpfes 16
4.2.1. *Titanethes albus* 16
4.2.2. Vergleich mit anderen Oniscidea-Gruppen 20
4.3. Pleopoden 26
4.3.1. Pleopoden I und Genitalpapille 26
4.3.2. Pleopoden II 40
4.3.3. Pleopoden III 50
4.4. Uropoden 53
4.4.1. *Titanethes albus* 53
4.4.2. Vergleich mit anderen Oniscidea-Gruppen 55
4.5. Weitere anatomische Merkmale der Oniscidea 56
4.5.1. Verringerung der Mitteldarmdrüsen-Anzahl 56
4.5.2. Verschmelzung des Cephalon mit dem Thorax-Tergit I 56
4.5.3. Kotyledonen 59
4.5.4. Pars molaris 59
5. Merkmale der phylogenetischen Analyse 59
6. Diskussion 62
7. Danksagung 68
8. Literatur 68

1. Einleitung

Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Oniscidea-Hauptgruppen waren in den vergangenen Jahren wiederholt Gegenstand phylogenetisch-systematischer Analysen (Schmalfuss 1989, Wägele 1989, Tabacaru & Danielopol 1996a, b). Dabei wurden die Landisopoden-Taxa Ligiidae, Tylidae, Mesoniscidae, Synocheta und Crinocheta in unterschiedlicher Weise zu übergeordneten Verwandtschaftsgruppen kombiniert. Der phylogenetischen Argumentation dienten vornehmlich Literaturmerkmale der äußeren Anatomie.

Um diesen Datensatz zu erweitern und um bestehende Verwandtschaftshypothesen zu bewerten, wurden von Erhard (1995a, 1996) die pleonalen Skelet-Muskel-Systeme von Vertretern der Gruppen Ligiidae, Tylidae, Mesoniscidae und Crinocheta beschrieben und die Ergebnisse miteinander in Beziehung gesetzt. Mit vorliegender Arbeit wird der Pleon-Aufbau der Höhlen-Assel *Titanethes albus* aus der Gruppe Synocheta dokumentiert und mit weiteren Vertretern des Taxon verglichen. Von Bedeutung ist hierbei *Cantabroniscus primitivus*, eine im Wasser lebende Höhlenform,

die vermutlich hinsichtlich mehrerer Merkmale dem Grundplan der Synocheta nahe steht.

Mit dieser Studie liegt erstmals eine detaillierte Beschreibung der pleonalen Skelet-Muskel-Systeme von Vertretern aller eingangs genannten fünf Oniscidea-Hauptgruppen vor. Ein ausführlicher Vergleich der unterschiedlichen Pleon-Konstruktionen liefert nun einen umfassenden Datensatz, der zusammen mit weiteren Merkmalen und Literatur-Angaben unter phylogenetisch-systematischen Kriterien analysiert wird. Die hieraus gewonnenen Resultate ermöglichen eine Überprüfung der von ERHARD (1995a, 1996) formulierten Hypothese zur Phylogenie der Oniscidea und eine Bewertung der vorgeschlagenen Verwandtschaftshypothesen weiterer Autoren.

2. Material, Methoden und Abkürzungen

2.1. Material

Folgende Landisopoden-Arten wurden untersucht:

Ligiidae:
- *Ligia oceanica* (Linnaeus, 1767), W-Frankreich, Bretagne, Roscoff
- *Ligia italica* Fabricius, 1798, S-Frankreich, Agay
- *Ligia novaezealandiae* Dana, 1853, Neuseeland, Steward-Island
- *Ligidium hypnorum* (Cuvier, 1792), S-Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen

Tylidae:
- *Tylos spinulosus* Dana, 1853 sensu SCHULTZ (1983), Chile, Atacama, N Huasco, Quebrada Carrizalilto (SMNS 10145)
- *Tylos „latreillei"*[1]) Audouin, 1826, Griechenland, Insel Kreta, E Sitia und Insel Astipalea, Maltesana (SMNS 1242, 1549)
- *Helleria brevicornis* Ebner, 1868, S-Frankreich, Esterel bei Agay

Mesoniscidae:
- *Mesoniscus alpicola* (Heller, 1858), S-Deutschland, Bayern, 6 km W Berchtesgaden
- *Mesoniscus graniger* (Frivaldsky, 1865), Rumänien, Bihar, Beins, Pestera Ciur Ponor (SMNS 6277)

Trichoniscidae (Synocheta):
- *Cantabroniscus primitivus* Vandel, 1965, Spanien, Cantabrien, Ramales de la Victoria, Ampuero, La Aparecida, Cueva Honda, Höhle (SMNS 9317)
- *Trichonethes kosswigi* Strouhal, 1953, Türkei, vilayet Konya, Tinaz Tepe, Magara-Höhle (SMNS 11341)
- *Hyloniscus riparius* (C. L. Koch, 1838), S-Deutschland, Baden-Württemberg, Bad Buchau
- *Hyloniscus vividus* (C. L. Koch, 1844), Slowenien, Golte-Plateau, Mozirje (SMNS 5261)
- *Alpioniscus balthasari* Frankenberger, 1937, Kroatien, Fluß Cetina, Bitelić, Höhle bei Suhi Rumin (SMNS 5322)
- *Titanethes albus* Schiödte, 1849, Slowenien, 30 km S Ljubljana, Videm-Popeć, Wasserhöhle (SMNS 5080, 5253)
- *Titanethes dahli* Verhoeff, 1926, Kroatien, Pazarište, Likar ponor, Höhle (SMNS 5287)

---

[1]) In der Vergangenheit wurden häufig zwei Unterarten von *Tylos latreillei* unterschieden. Beide Formen sind ebenfalls aufgrund ihrer Ökologie zu trennen (SOIKA 1954). Sie werden heute in der Regel als *Tylos ponticus* Grebnitzky, 1874 und *Tylos europaeus* Arcangeli, 1938 bezeichnet, da nicht eindeutig zu entscheiden ist, welche der beiden Arten mit *Tylos latreillei* Audouin, 1826 übereinstimmt (SCHMALFUSS, persönliche Mitteilung). Die in vorliegender Untersuchung und in ERHARD (1995a, b und 1996) mit dem Namen *Tylos latreillei* behandelten Art entspricht *Tylos ponticus*.

Titanethes herzegowinensis Verhoeff, 1900, Montenegro, Cetinje, Cetinska pećina iznad Monastira, Höhle (SMNS 5237)
Oritoniscus bonadonai Vandel, 1948, S-Frankreich, Corrèze, N Brive (SMNS 3054)
Trichoniscoides saeroensis Lohmander, 1910, Spanien, Cantabrien, E Laredo, Oriñón (SMNS 9315)
Trichoniscus provisorius Racovitza, 1908, Spanien, Cantabrien, E Laredo, Oriñón (SMNS 9314) und S-Deutschland, Baden-Württemberg, Urach (SMNS 4273)
Haplophthalmus montivagus Verhoeff, 1941, S-Deutschland, Baden-Württemberg, Urach (SMNS 4272, 4273)
Styloniscidae (Synocheta):
Styloniscus magellanicus Dana, 1853, S-Argentinien, Laguna Parrillar, 70 km W Punta Arenas (SMNS 10108)
Clavigeroniscus riquieri Arcangeli, 1930, Kamerun, Mount Cameroon (SMNS 15152)
Scyphacidae (Crinocheta):
Deto marina (Chilton, 1848), Tasmanien, mehrere Lokalitäten an der Nord- und Südküste
Scyphax ornatus Dana, 1853, Neuseeland, Lyall's Bay (SMNS 14014)
Actaeciidae (Crinocheta):
Actaecia bipleura Lewis & Green, 1994, Tasmanien, W Tamar River, W Greens Beach
Oniscidae (Crinocheta):
Oniscus asellus Linnaeus, 1758, S-Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen
Porcellionidae (Crinocheta):
Porcellio scaber Latreille, 1804, S-Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen.

Einem Außengruppenvergleich dienten folgende aquatische Isopoden:

Phreatoicidea:
Colubotelson sp., Australien, E-Victoria, Mount Baw Baw (SMNS 14019)
Valvifera:
Saduria entomon (Linnaeus, 1758), Finnland, Ostsee vor Tvärminne (SMNS 4205)
Cymothoida:
Anilocra frontalis Milne-Edwards, 1840, W-Frankreich, Bretagne, Atlantik vor Roscoff.

2.2. Methoden

Skelet und Muskulatur von *Titanethes albus* wurde mit Hilfe von manuellen Präparationen und histologischen Schnittserien rekonstruiert. Die Schnittdicken betrugen 7 µm, die Färbung erfolgte in Hämatoxilin-Eosin und Azan. Zum Vergleich standen entsprechende Präparate und Schnittserien von *Ligia oceanica*, *Tylos latreillei*, *Helleria brevicornis*, *Mesoniscus alpicola*, *Deto marina*, *Actaecia bipleura* und *Oniscus asellus* zur Verfügung. Die Ausprägungen einzelner Merkmale wurden an einer Reihe weiterer Isopoda-Arten durch manuelle Präparation bestimmt (siehe 2.1.).

Die Darstellung des Skelets der Untersuchungsobjekte erfolgte durch Mazeration der Tiere in Diäthylentriamin (Krauter 1980) und anschließender Färbung in Chlorazol-Black (Cannon 1937). Zur rasterelektronenoptischen Untersuchung dienten in Äthanol fixierte Tiere, die nach einer Hexamethyldisilizan-Behandlung an Luft getrocknet wurden.

Der Homologienvergleich und die phylogenetische Argumentation beruht auf der von Hennig (1966) vorgeschlagenen Methode.

2.3. Abkürzungen

A	Antenne
Ap	Apophyse
Ap M 48	M 48-Apophyse des Pleon-Sternits I der Styloniscidae
Ap M 104	M 104-Apophyse des Pleon-Sternits I von *Titanethes*
C	Cuticula
En	Pleopoden-Endopodit
EnBg	Basalglied des Pleopoden-Endopoditen

EnDg	Distalglied des Pleopoden-Endopoditen
Ep	Pleopoden-Epipodit
Ex	Pleopoden-Exopodit
Fl	Führungslappen
Flex	Rumpf-Flexor, seriell homolog zu M 1
FosOcc	Fossa occipitalis, Occipital-Furche
G	Gelenkpunkt, Gelenkungsregion, Fixbereich
Gp	Genitalpapille
Ho	Höckerorgan
IöEn	Insertionsöffnung des Endopoditen
IöPep	Insertionsöffnung des Pereiopoden
IöPp	Insertionsöffnung des Pleopoden
IöU	Insertionsöffnung des Uropoden
Kü	Sperma-Kanüle des männlichen Pleopoden-Endopoditen II
M	Muskel
maW	medioanteriore Wand des Uropoden-Protopoditen
MaxT	Tergit des Maxillipeden-Segmentes
Mch	Macrochaeten
mdL	mediodorsale Lamelle
MI	Muskel-Insertion
Mm	Muskeln
PeDAp	Pereion-Dorsalapophyse
PeEm	Pereion-Epimer
PeS	Pereion-Segment
PeSt	Pereion-Sternit
PeStAp	Apophyse des Pereion-Sternits
PeT	Pereion-Tergit
PlDAp	Pleon-Dorsalapophyse
PlEm	Pleon-Epimer
PlS	Pleon-Segment
PlSt	Pleon-Sternit
PlStant	anteriorer Pleon-Sternit-Steg
PlStpst	posteriorer Pleon-Sternit-Steg
PlT	Pleon-Tergit
Pr	Pleopoden-Protopodit
PrAp	Apophyse des Pleopoden-Protopoditen
PtDAp	Pleotelson-Dorsalapophyse
PtSt	Pleotelson-Sternit
PlT	Pleotelson-Tergit
Ri	Rinne
S	Samenleiter, Vas deferens
Sch	cuticuläre Schuppen oder Borsten
Sg	Segmentgrenze
SMNS	Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, + Nummer der Isopoden-Sammlung
UEn	Uropoden-Endopodit
UEx	Uropoden-Exopodit
UPr	Uropoden-Protopodit
vApPlS	ventrale Apophyse des Pleon-Segmentes
vApSg	ventrale Apophyse der Pleon-Segmentgrenze
vLM	ventrale Längsmuskulatur
Vs	Ventralschild der Genitalpapille
WLS	Strukturen des Wasserleitungssystems.

Zahlreiche Abkürzungen werden in den Abbildungen durch *römische Ziffern* ergänzt. Hierbei beziehen sich die Ziffern VI und VII auf die Pereion-Segmente VI und VII sowie die Ziffern I–V auf die Pleon-Segmente I–V.

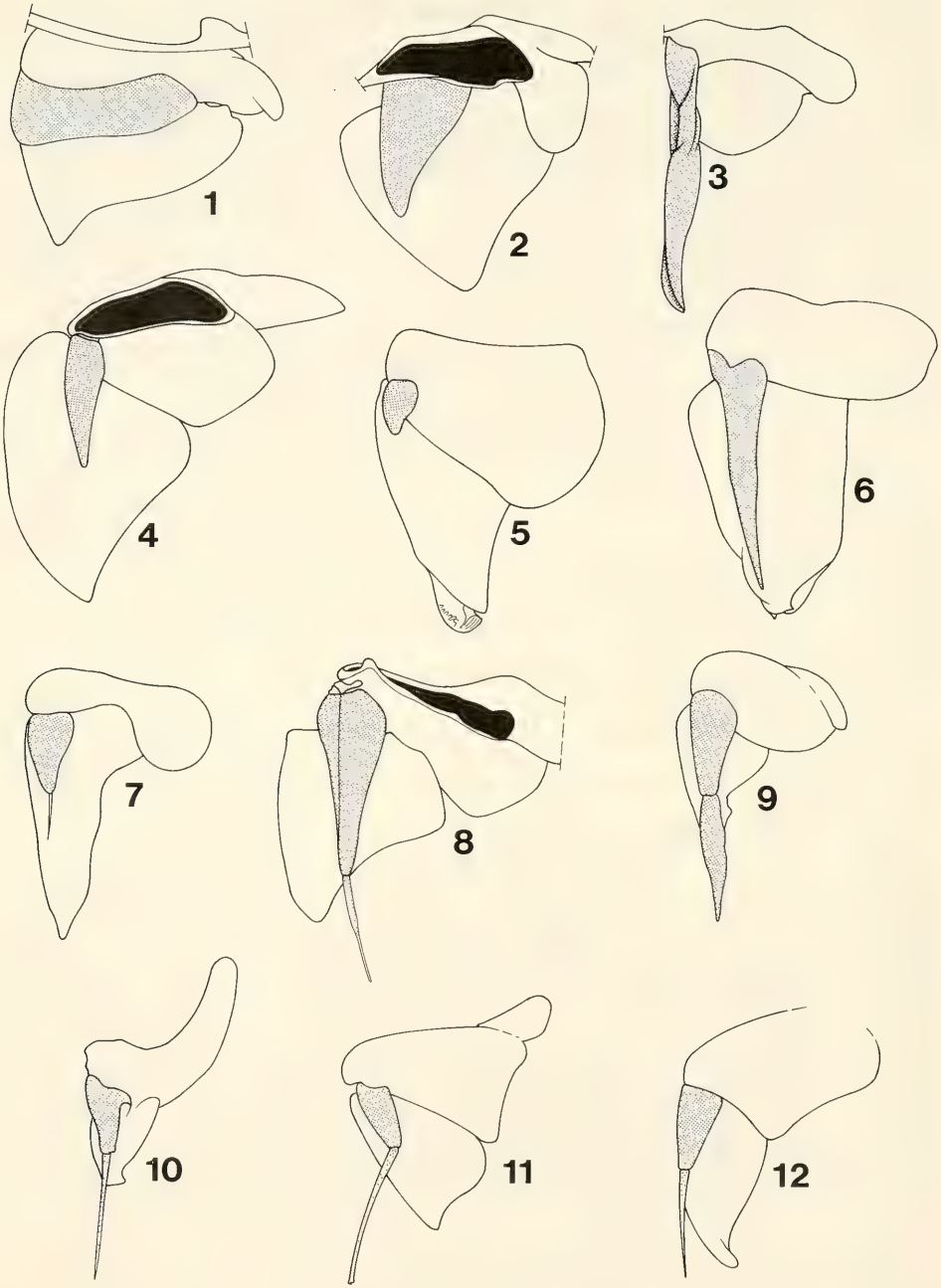


Abb. 1–12. Pleopoden I ♂ verschiedener Oniscidea-Arten, Endopodite dunkel. – 1. *Ligia oceanica* (Ligiidae) (nach Erhard 1995a); – 2. *Mesoniscus alpicola* (Mesoniscidae) (nach Erhard 1996); – 3. *Deto marina* (Crinocheta, Scyphacidae); – 4. *Cantabroniscus primitivus* (Synocheta, Trichoniscidae); – 5. *Typhlotricholigioides aquaticus* (Synocheta, Trichoniscidae) (nach Vandel 1965a); – 6. *Caucasonethes vandeli* (Synocheta, Trichoniscidae) (nach Tabacaru 1993b); – 7. *Hyloniscus riparius* (Synocheta, Trichoniscidae) (nach Gruner 1965–1966); – 8. *Titanethes albus*

3. Zur Systematik einiger Oniscidea-Taxa

3.1. Ligiidae

Zur Familie Ligiidae werden gegenwärtig die Gattungen *Ligia*, *Ligidium* und *Ligioides* gerechnet. Die letztere, monotypische Gattung wurde von Wahrberg (1922) aufgrund eines einzigen Weibchens der vom selben Autor beschriebenen Art *Ligioides intermedius* errichtet. Da für vorliegende Untersuchung kein Vergleichsmaterial dieser Art zur Verfügung steht, bleibt die Gattung *Ligioides* hier unberücksichtigt.

Arten der in Schmölzer (1965) als Gattungen geführten Taxa *Tauroligidium*, *Typhloligidium* und *Caucasoligidium* wurden aufgrund willkürlicher Überbewertung einzelner Merkmale aufgestellt (Anpassungen an Höhlenbiotope) und sind zur Gattung *Ligidium* zu rechnen, welche als monophyletisch betrachtet wird (Schmalfuss 1979: 2).

3.2. Synocheta

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt existiert kein System der Synocheta, das den Anforderungen einer konsequent phylogenetischen Systematik sensu Hennig (1966) entspräche. So sind die Synocheta-Familien nur unzureichend oder überhaupt nicht als Monophyla begründet. Um Fragen hinsichtlich der Grundpläne der Synocheta und untergeordneter Taxa zu diskutieren, kann als Arbeitshypothese jedoch eine Klassifikation der Synocheta dienen, die von Vandel (1953a, 1960) vorgeschlagen und von Tabacaru (1993a) präzisiert wurde und die im wesentlichen auf der Morphologie der männlichen Pleopoden I und II basiert.

Dieser Klassifikation von Tabacaru (1993a) folgend, nimmt die monotypische Gattung *Cantabroniscus* eine basale Stellung innerhalb der Familie Trichoniscidae ein. Die Gattung wird mit 11 weiteren Gattungen (*Brackenridgia*, *Caucasonethes*, *Escualdoniscus*, *Tauronethes*, *Amerigoniscus*, *Finaloniscus*, *Typhlotricholigioides*, *Trichonethes*, *Antennulonethes*, *Psachonethes*, *Chasmatoniscus*) in der Gruppe der Typhlotricholigioidini zusammengefaßt. Männliche Vertreter dieser Gruppe tragen lediglich einen eingliedrigen Pleopoden-Endopodit I (Abb. 4–6), während alle übrigen Trichonisciden am Endopodit I ein Endglied tragen, das borsten-, stab- oder lanzenartig geformt ist (Abb. 7–9). Die Außengruppen Ligiidae, Mesoniscidae und Crinocheta besitzen wie die Typhlotricholigioidini eingliedrige Endopoditen I ohne zusätzliche Anhänge (Abb. 1–3). Im Grundplan der Tylidae sind die Endopoditen I im Gegensatz zu den Exopoditen I vollständig reduziert (siehe Erhard 1995a, 1996) und können deshalb nichts zur Erkenntnisfindung beitragen. Aufgrund der geschilderten Merkmalsverteilung muß angenommen werden, daß der Besitz eines eingliedrigen Endopoditen I, der keine weiteren auffälligen Anhänge trägt, ein Grundplan-Merkmal der Oniscidea darstellt. Deshalb wird hier, obgleich eine Reduktion von Terminalgliedern nicht auszuschließen ist (Tabacaru 1993a), in Übereinstimmung mit Vandel (1965a) und Tabacaru (1994) der Zustand der männlichen Endopoditen I der Typhlotricholigioidini vorläufig als der plesiomorphe innerhalb der

(Synocheta, Trichoniscidae); – 9. *Trichoniscus noricus* (Synocheta, Trichoniscidae) (nach Gruner 1965–1966); – 10. *Styloniscus magellanicus* (Synocheta, Styloniscidae); – 11. *Titana mirabilis* (Synocheta, Titanidae) (nach Vandel 1952); – 12. *Turanoniscus anacanthotermitis* (Synocheta, Turanoniscidae) (nach Borutzky 1969).

Trichoniscidae und Synocheta interpretiert. Diese Ansicht steht in Widerspruch zu der Auffassung von WÄGELE (1989), der im Grundplan der Synocheta zweigliedrige Pleopoden-Endopodite I der Männchen als autapomorphes Merkmal der Gruppe vorsieht.

Der stilettförmige Pleopoden-Endopodit I der männlichen Crinocheta (Abb. 3) ist Teil eines komplexen Kopulationsapparates und erscheint deshalb als spezialisierter Gonopode in stark abgeleiteter Gestalt, verglichen mit dem Oniscidea-Grundplan. In diesem Grundplan liegt hingegen der Endopodit I als undifferenzierter, blattförmiger und kurzer Anhang vor, der in dieser Form bei Vertretern der Ligiidae und Mesoniscidae erhalten ist (Abb. 1–2; cf. ERHARD 1995a, 1996). Innerhalb der Gruppe der Typhlotricholigioidini sensu TABACARU (1993a) tritt eine verhältnismäßig unspezialisierte und kurze Ausprägung der Endopodite I nur bei *Cantabroniscus*, *Typhlotricholigioides*, *Escualdoniscus* und *Brackenridgia* auf (Abb. 4–5; cf. VANDEL 1948, 1965a, b), während die Vertreter der übrigen Gattungen auffallend verlängerte Endopodite I tragen (Abb. 6; cf. VANDEL 1950, 1953b, 1965b, STROUHAL 1953, 1971, BORUTZKY 1962, VERHOEFF & STROUHAL 1967, SCHMALFUSS 1986, TABACARU 1993b). Weiterhin sind innerhalb der Typhlotricholigioidini nur die Exopoditen I von *Cantabroniscus primitivus* und weniger Arten von *Brackenridgia* einfach gebaut sowie unspezialisiert und leisten sicherlich keinen wesentlichen Beitrag zur Kopulation (Abb. 4; TABACARU 1993b). Dagegen weisen jene der übrigen Typhlotricholigioidini-Gattungen in abgeleiteter Weise anatomische Sonderbildungen der Exopoditen I auf, die dem Vorgang des Spermatransportes (in noch nicht bekannter Weise) dienlich sind (Abb. 5–6).

Die erläuterten Befunde ergeben Hinweise darauf, daß *Cantabroniscus primitivus* zumindest bezüglich der Anatomie der männlichen Endopodite I der Grundplan-Situation der Trichoniscidae nahekommt. Übereinstimmend hiermit bezeichnet schon VANDEL (1965a) *Cantabroniscus primitivus* als den einzigen Trichonisciden, dessen erste Pleopoden jegliche sexuelle Differenzierungen fehlen. Dies ist nicht vollständig richtig, denn die Endopodite I der Männchen dienen schon im Grundplan der Synocheta als Beweger der Genitalpapille und zeigen deshalb einen leichten Sexualdimorphismus (Kap. 4.3.1.3.). Trotzdem erscheint es gerechtfertigt, wenn auf der Suche nach Grundplan-Merkmalen der Trichoniscidae diese Art zur Überprüfung der Lesrichtung von Merkmalstransformationen in Betracht gezogen wird.

Darüberhinaus scheint auch hinsichtlich der Rekonstruktion des Grundplanes der Synocheta die Gruppe der Typhlotricholigioidini und insbesondere *Cantabroniscus primitivus* wichtig zu sein, was folgende Überlegung verdeutlicht. Die Synocheta beinhalten neben den Trichoniscidae (inklusive der Gattung *Buddelundiella*, cf. SCHMALFUSS 1981) die Familien Styloniscidae, Titanidae, Schöbliidae und Turanoniscidae. Letztere vier Gruppen werden von TABACARU (1993a) zur Überfamilie Styloniscoidea zusammengefaßt, obgleich keine aussagekräftigen Argumente vorliegen, die die Monophylie der Gruppe begünden könnten. Manuelle Präparationen an *Styloniscus magellanicus* konnten die von VANDEL (1952) beschriebene apomorphe Ausprägung von Skelet und Muskulatur des männlichen Pleon-Segmentes I bestätigen (Abb. 10, 13–14). Das Pleon-Sternit I der männlichen Tiere der Art entsendet jederseits eine mächtige Apophyse (Ap M 48) in das Rumpfinnere, an welchen jeweils zwei äußerst kräftige Muskelstränge entspringen. Diese dienen der Lokomotion der transversal mächtig entwickelten Protopodite und insbesondere der Endopodite I, die als Kopulationshilfswerkzeuge fungieren. Wird diese Konstruk-

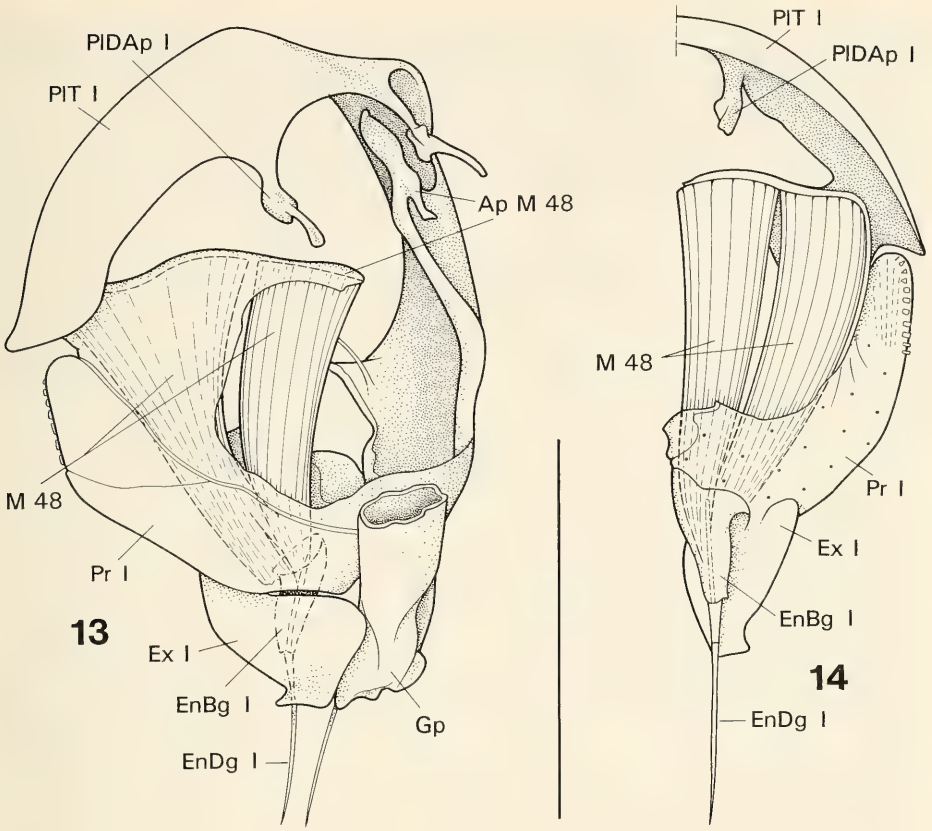


Abb. 13–14. *Styloniscus magellanicus*, ♂. – 13. Skelet des Pleon-Segmentes I, M 48 einer Seite eingezeichnet, Ansicht von craniolateral; – 14. Skelet des Pleopoden I der rechten Seite, M 48 eingezeichnet, Ansicht von dorsal. – Maßstab: 1 mm.

tion mit dem Grundplan der Pleopoden I der Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta verglichen (Abb. 33; ERHARD 1995a, 1996), so können zur Homologisierung der gewaltigen Muskelstränge lediglich die im medialen Protopodit-Raum vorhandenen Mm 47 und 48 in Betracht kommen. Da ein isolierter medialer Endopodit-Lokomotor M 47 im Gegensatz zu *Styloniscus magellanicus* bei dem Styloniscіden *Cordioniscus stebbingi* erhalten ist (VANDEL 1952: Fig. 6b, „m. end."), erscheint es naheliegend, daß es bei den fraglichen Muskelsträngen der Styloniscidae um den ursprünglich als Protopodit-Depressor arbeitenden M 48 handelt. Dieser liegt im Grundplan der Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta als intrinsischer Muskel vor, der am Pleon-Sternit I entspringt und zur distalen Protopodit I-Ventralwand zieht (Abb. 33). Die Homologie-Hypothese wird bekräftigt durch den spezifischen Verlauf des M 48, der auch bei *Styloniscus* am Sternit I ansetzt und an die Protopodit I-Ventralwand führt. Als evolutive Neuheit inseriert der laterale Ast des zweiteiligen Muskels bei *Styloniscus magellanicus* zusätzlich an einer Apophyse des Endopodit-Basalgliedes. Daneben kann möglicherweise auch das stabförmige Distalglied bewegt werden, da es eine lange, im Basalglied verlaufende Sehne besitzt, an der vielleicht der mediale Ast des M 48 ansetzt. Im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den Mesoniscidae und Crinocheta erscheint der Muskel bei sehr vielen Synocheta-Arten

zweibündelig. Leider sind Einzelheiten zur Myologie der verhältnismäßig kleinen Styloniscidae-Arten nur anhand von mikroskopischen Serienschnitten zu bestimmen, die gegenwärtig nicht vorliegen.

Die Untersuchungen von Vandel (1952) zeigen, daß nicht nur die Styloniscidae, sondern ebenfalls *Titana mirabilis*, ein Angehöriger der Familie Titanidae, eine entsprechende abgeleitete Muskel- und Skelet-Konstruktion des Pleomers I aufweisen (Abb. 11). Aufgrund des Besitzes dieser komplexen Apomorphie läßt sich eine monophyletische Gruppe begründen, der zumindest die Styloniscidae und die Titanidae angehören, sofern beide Familien monophyletisch sind. Zumindest die Monophylie der Styloniscidae könnte durch die abgeleitete Struktur der männlichen Genitalpapille, welche bei Vertretern aller Gattungen verkürzt erscheint, in ihrer distalen Hälfte vergrößert ist und mit einem medianen konischen Lobus endet, vage abgesichert werden (Abb. 13, 54; cf. Vandel 1952, Tabacaru 1993a). Diese strukturelle Besonderheit liegt bei den Trichoniscidae, Titanidae und Turanoniscidae offenbar nicht vor.

Die von Vandel (1952), Borutzky (1969) und Tabacaru (1993a) postulierte nahe Verwandtschaft der Schoebliidae und Turanoniscidae mit den Familien Styloniscidae und Titanidae ist gegenwärtig nur unbefriedigend begründet. Leider existieren von Vertretern der ersten beiden Familien hinsichtlich der inneren Morphologie des männlichen Pleon-Segmentes I keine Beschreibungen.

Die männlichen Tiere der Styloniscidae, Titanidae und Turanoniscidae tragen stets zweiteilige Endopodite I, deren Distalglieder einen schmalen Stab darstellen. Die Exopodit-Insertion befindet sich nahe des Endopoditen (Abb. 10–12; cf. Vandel 1952, Borutzky 1969). Entsprechende Daten zu Vertretern der Schoebliidae liegen leider nicht vor. Einen äußerlich ähnlichen Aufbau des Pleopoden-Endopoditen I zeigen ebenfalls die männlichen Vertreter einer Reihe von Gattungen der Trichoniscidae wie beispielsweise *Titanethes* (Abb. 8), *Trichoniscoides*, *Metatrichoniscoides*, *Spelaeonethes* und *Oritoniscus*. Räumt man die Möglichkeit einer einmaligen Entstehung von zweigliedrigen Endopoditen I innerhalb der Synocheta ein, so könnten aufgrund dieses Merkmals einige Gruppen der Trichoniscidae mit den Styloniscoidea sensu Tabacaru (1993a) näher verwandt sein als mit Angehörigen der Typhlotricholigioidini, die vermutlich in ursprünglicher Weise eingliedrige Endopodite I tragen. Diese Hypothese einer Paraphylie der Trichoniscidae bedarf selbstverständlich weiterer Bestätigung. Sie betont jedoch die Bedeutung der Einbeziehung von *Cantabroniscus primitivus* in den Prozeß der Rekonstruktion des Grundplanes der Synocheta.

Die Einschätzung von Vandel (1965a), daß die aquatische Lebensweise von *Cantabroniscus primitivus* und *Typhlotricholigioides aquaticus* ursprünglich sei und ein Indiz für die von anderen Landasseln unabhängige Evolution der Synocheta darstelle, ausgehend von wasserlebenden Vorfahren, trifft sicherlich nicht zu (cf. Tabacaru & Danielopol 1996b: 172). Die Art besitzt ein Wasserleitungssystem, das zwar partiell reduziert zu sein scheint (Kap. 4.3.1.2.), das aber aufgrund seiner komplexen Anordnung ohne Einschränkung mit jenem der übrigen Landisopoden zu homologisieren ist und als apomorphes Grundplanmerkmal der Oniscidea (Schmalfuss 1989, Wägele 1989) eindeutig für die Zugehörigkeit von *Cantabroniscus primitivus* zu diesem Monophylum spricht. Da das Wasserleitungssystem eine unverzichtbare Voraussetzung der terrestrischen Isopoden für ein erfolgreiches Landleben darstellt, müssen auch die Vorfahren von *Cantabroniscus primitivus* demzufolge terrestrische Formen gewesen sein.

Titanethes albus wurde aufgrund seiner Größe und der dadurch erleichterten präparativen Handhabung für die vorliegende Untersuchung ausgewählt. Aufgrund der Anatomie der männlichen Pleopoden I, die am verlängerten Grundglied der Endopoditen I eine lange Terminalborste tragen und im Vergleich zu den Verhältnissen bei den Typhlotricholigioidini diesbezüglich abgeleitet erscheinen, wird *Titanethes* mit einer Reihe weiterer Gattungen von Tabacaru (1993a) in die Trichoniscidae-Gruppe Spelaeonethini gestellt.

4. Ergebnisse der anatomischen Untersuchung

Die im folgenden dargestellten Ergebnisse der anatomischen Untersuchung des Pleon von *Titanethes albus* (Kap. 4.1.–4.4.) werden mit den in Erhard (1995a, 1996) erzielten Resultaten von Pleon-Studien weiterer Landassel-Arten verglichen. Die fortlaufende Bezifferung der im Pleon vorhandenen Muskeln bezieht sich deshalb auf die in oben zitierten Arbeiten verwendete Numerierung. Eine Zusammenstellung über die seriell homologen Pleon-Muskeln der Oniscidea erfolgt in Erhard (1995a: 96).

Die vorliegende Studie umfaßt die Beschreibung von drei Merkmalskomplexen des Pleon: Skelet und Dorsoventralmuskulatur der Pleon-Segmente I–V, Skelet und Muskelsysteme der Pleopoden I–III sowie Aufbau und Bewegungsapparat der Uropoden. Die Untersuchung erfolgte in der Regel an männlichen Tieren, da sie im Vergleich zu den Weibchen wegen des Besitzes der äußeren Genitalorgane eine größere Merkmalsvielfalt bieten. Werden dennoch weibliche Tiere berücksichtigt, so ist im besonderen darauf hingewiesen.

Im beschreibenden Teil der Arbeit (Kap. 4.) werden nur stichhaltige Apomorphien mit *Nummern* gekennzeichnet. Merkmale, die sehr konvergenzverdächtig sind, die nicht mit Sicherheit im Grundplan einer Gruppe auftreten oder deren Lesrichtung unklar ist, bleiben ohne Nummer und werden in der abschließenden Diskussion (Kap. 6.) nicht berücksichtigt. Reduktionsmerkmale sind durch ein „*R*“ markiert. In den graphischen Rekonstruktionen sind cuticuläre Membranen **fett** punktiert.

Häufig werden Merkmale der inneren Anatomie in die phylogenetische Diskussion einbezogen, deren Dokumentation einen erheblichen methodischen Aufwand erfordert. Daher können jeweils nur wenige oder in manchen Fällen nur ein Vertreter einer Landisopoden-Teilgruppe berücksichtigt werden. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sind deshalb im Rahmen der genannten Einschränkung zu bewerten, sie repräsentieren lediglich den gegenwärtigen Stand der Forschung.

4.1. Skelet des Pleon-Rumpfes

4.1.1. Exoskelet (Abb. 15–18)

Das Pleon von *Titanethes albus* besteht aus fünf gegeneinander beweglichen Segmenten, die jeweils ein Paar Spaltextremitäten tragen, sowie dem terminalen Pleotelson, an dem die styliformen Uropoden inserieren. Das Pleon-Tergit IV des geschlechtsreifen Männchens trägt jederseits lateral ein deutlich sichtbares Höckerorgan (Ho), das von dem weit ausladenden Pleon-Epimer III (PlEm III) teilweise überdacht wird (Abb. 16–18). Der dicht beborstete Höcker trägt laterocranial eine

Abb. 15. *Titanethes albus*, ♂; Slowenien, Videm-Popeć, Wasserhöhle. – Foto: H. SCHMALFUSS.

„henkelartige" Struktur, wie dies bereits von VERHOEFF (1926: Abb. 12) und STROUHAL (1939) beschrieben wurde. Beide Autoren sehen in den mit zahlreichen Poren ausgestatteten Höckern Drüsenorgane, die „sexuellen Zwecken" dienen. In diesem Sinne wäre es denkbar, daß die ausschließlich bei Männchen auftretenden Organe Sexuallockstoffe produzieren und abgeben, die, von den Weibchen rezipiert, zur Partnerfindung beitragen könnten. Innerhalb der Gattung *Titanethes* tragen ebenfalls die Männchen von *T. biseriatus* Höckerorgane auf dem Pleon-Tergit IV sowie männliche *T. herzegowinensis* jeweils ein unpaares Höckerorgan auf dem Pereion-Tergit II. *Titanethes dahli* fehlen vergleichbare Strukturen.

Die unpaare Genitalpapille von *Titanethes albus* bildet mit den Protopoditen I und den als Kopulationshilfsorganen entwickelten Pleopoden-Endopoditen I beider Seiten eine dauerhafte und stabile Einheit (Abb. 31–32). Die männlichen Pleopoden-Endopodite II sind wie im Grundplan der Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta (ERHARD 1996: 21) als linear gebaute, zweigliedrige Gonopoden entwickelt.

Mediane, sklerotisierte Sternalprocessus wie sie in der Gattung *Ligia* stets vorhanden sind, aber auch bei anderen Isopoda- und Peracarida-Gruppen auftreten (ERHARD 1995a: 10), fehlen dagegen bei *Titanethes albus* sowie *Ligidium hypnorum*, *Tylos latreillei* und *Mesoniscus alpicola* sowie den Synocheten *Cantabroniscus primitivus*, *Hyloniscus riparius*, *Styloniscus magellanicus* und den Crinocheten *Deto marina*, *Actaecia bipleura* und *Oniscus asellus*. Die Reduktion der Sternalprocessus am caudalen Pleon-Abschnitt wird hier als Merkmal **79 R** in der phylogenetischen Diskussion berücksichtigt (Kap. 6.).

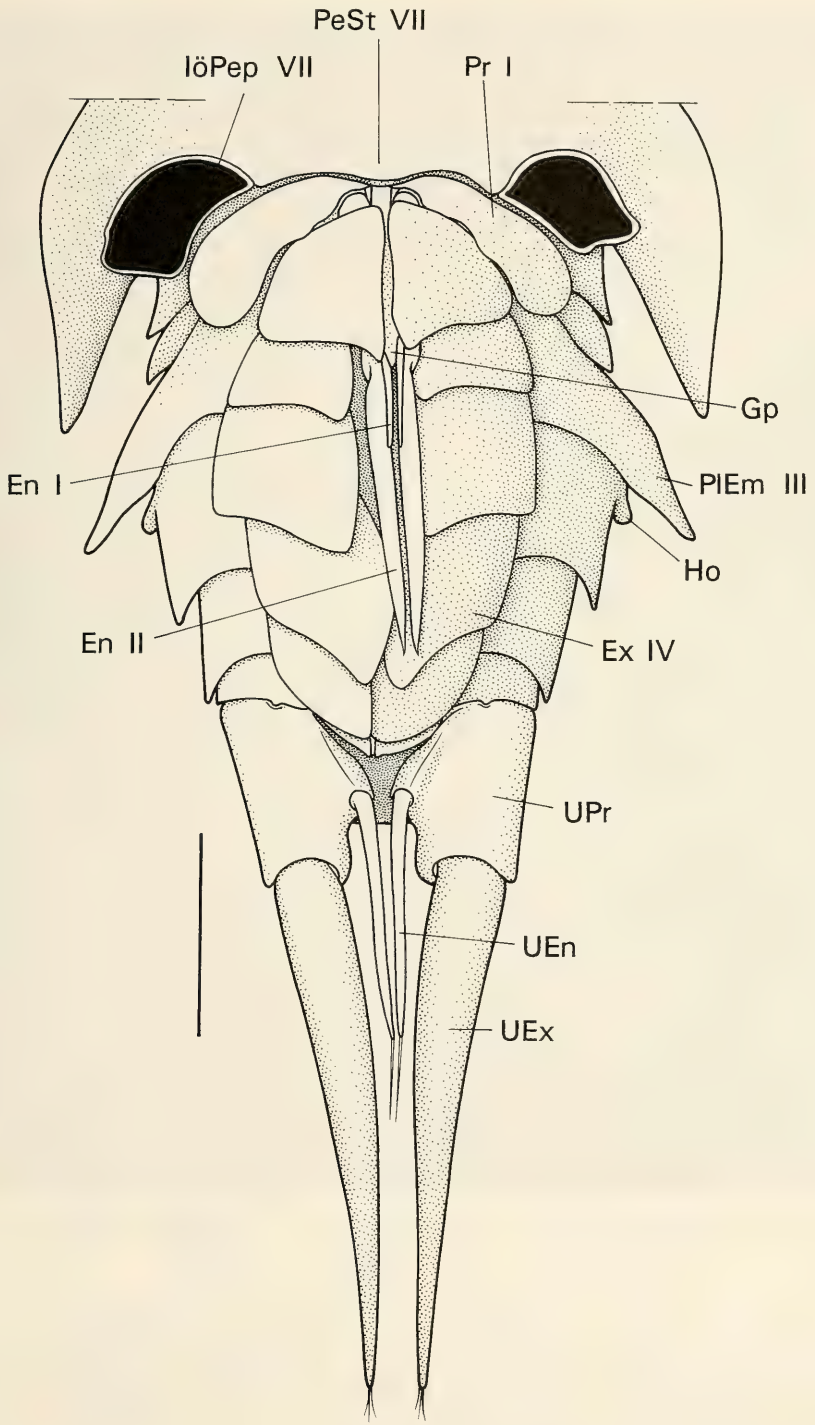


Abb. 16. *Titanethes albus*, ♂, Pleon von ventral. – Maßstab: 1 mm.

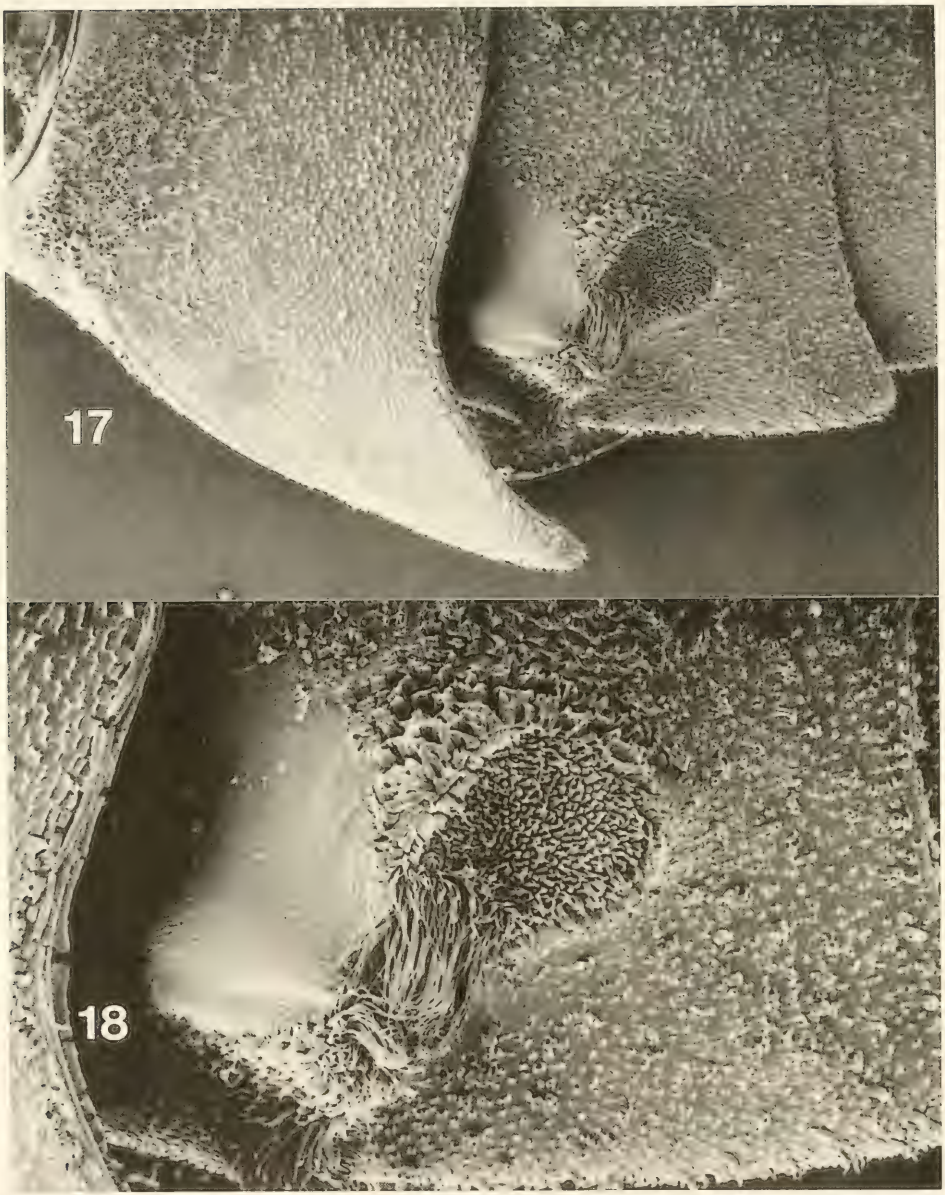


Abb. 17–18. *Titanethes albus*, ♂. – 17. Laterale Region der Pleon-Tergite III und IV; – 18. Pleon-Tergit IV mit Höckerorgan.

4.1.2. Endoskelet (Abb. 19)

Wie im Oniscidea-Grundplan (Erhard 1995a: 14, 72) sind an den lateralen Vorderkanten aller Tergite Dorsalapophysen (PlDAp) als Anheftungsorte der Dorsoventralmuskulatur entwickelt und die Innenseiten der Dorsalwände aller Pleopoden-Protopodite tragen stilettförmige Apophysen (PrAp) als Insertionsorte der Pleopoden-Levatoren.

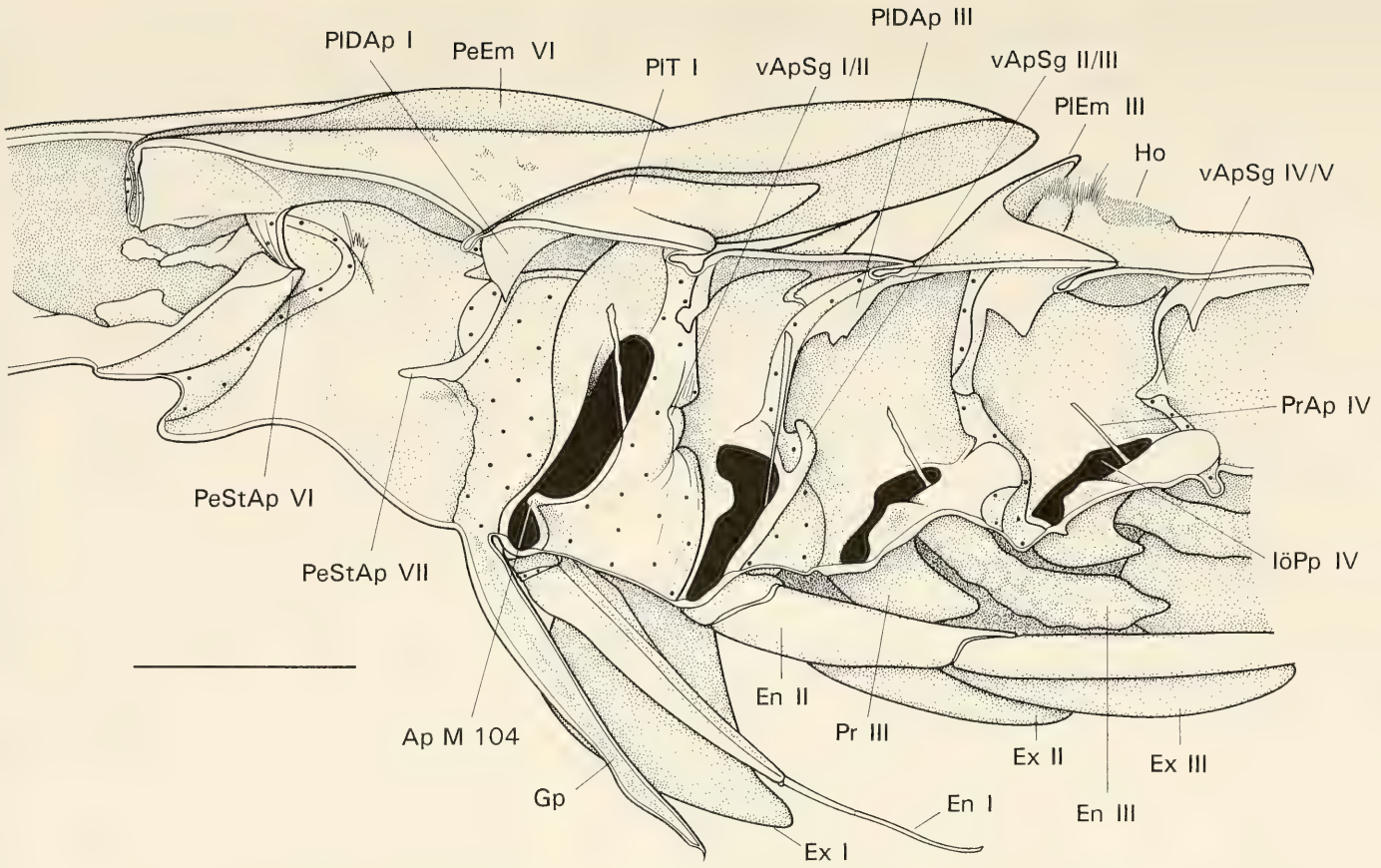


Abb. 19. *Titanethes albus*, ♂, medianer Sagittalschnitt durch das Skelet der hinteren Pereion- und der vorderen Pleon-Region, Ansicht von medial. – Maßstab: 1 mm.

Insertionsorte der Pereion- und Pleon-Ventrum-Levatoren sowie der ventralen Längsmuskulatur treten bei *Titanethes albus* in Gestalt von intersegmentalen Ventralapophysen auf (PeStAp, vApSg). Im Vergleich zu den beiden vorderen Pleon-Ventralapophysen sind jene der Pleon-Segmentgrenzen III/IV, IV/V und V/Pleotelson weit lateral angeordnet und werden im wesentlichen vom jeweils hinteren Sternit der einzelnen Segmentpaarungen gebildet. An ihnen inserieren nur noch die Ventrum-Levatoren Mm 10, 12 und 14, jedoch nicht die ventrale Längsmuskulatur, die weiter medial an den Sterniten ansetzt (Abb. 24). Eine entsprechende Ausprägung konnte ebenfalls bei den Synocheten *Cantabroniscus primitivus*, *Hyloniscus riparius* und den dahingehend untersuchten Vertretern der Crinocheta, *Deto marina*, *Actaecia bipleura* und *Oniscus asellus* (cf. Erhard 1995a: 11, 13), beobachtet werden. Bei letzteren drei Arten tritt die vorderste Pleon-Ventralapophyse als membranöse, fingerförmige Bildung des Pleon-Ventrum I auf, besitzt keine Skleritverbindung mehr mit dem folgenden Segement II und dient als flexibel bewegliche Brücke für die ventrale Längsmuskulatur (Merkmal **5**, Abb. 25, cf. Erhard 1995a: 14). Die Annahme, daß auch den Synocheta die entsprechende Skleritverbindung fehlt (cf. Erhard 1995a: 14), kann durch vorliegende Untersuchung an *Titanethes albus* und *Cantabroniscus primitivus* nicht bestätigt werden. Die vorderste Pleon-Ventralapophyse wird bei beiden Arten wie auch bei *Ligia* und *Mesoniscus* von Skleriten der Pleomeren I und II gemeinsam aufgebaut (cf. Erhard 1995a, 1996).

Eine besondere Skelet-Struktur trägt *Titanethes albus* in Gestalt einer Apophyse (Ap M 104), die medial am posterioren Pleon-Sternit I-Steg liegt, unmittelbar caudal der Pleopoden-Insertion I. Sie dient der Insertion des M 104 (Kap. 4.2.1.). Eine solche Apophyse fehlt *Cantabroniscus primitivus* und ist im Grundplan der Synocheta nicht enthalten.

4.2. Dorsoventralmuskulatur des Pleon-Rumpfes (Abb. 20–30)

4.2.1. *Titanethes albus*

M 1: Pleopoden II-Lokomotor. Zieht den posterioren Pleon-Sternit II-Steg nach craniodorsolateral. Bewirkt zusammen mit seinem Antagonisten M 5 die während der Kopulation von den Pleopoden-Endopoditen II ausgeführten Vor- und Rückbewegungen zum Zwecke des Spermadistaltransportes, indem das gesamte Sternit II durch abwechselnde Kontraktion der Muskeln in Schwingung versetzt wird (cf. Erhard 1995a, 1996). Entspringt an der Dorsalapophyse des Pereion-Tergits VII, verläuft ventromediad nach caudal und inseriert medial am Pleon-Sternit II, unmittelbar caudal der Pleopoden-Insertion II (siehe auch Abb. 21, 60). Seriell homolog zu Mm 4, 8, 10, 12, 14 sowie zu den von Gruner (1953) beschriebenen „Musculi dorsoventrales recurrentes majores" des Pereion.

Die zu M 1 seriell homologen Muskeln des Pereion verbinden sich im Oniscidea-Grundplan alle nach ventrocaudalem Verlauf mit dem ventralen Längsmuskelsystem und fungieren als Pleon-Flexoren (Abb. 21); Erhard 1995a: 25, 1996: 12). Diese Situation trifft ebenfalls für die seriellen Homologa des M 1 der vorderen Pereion-Region von *Titanethes albus* zu. Der unmittelbar vor dem M 1 gelegene Muskel 104 zeigt jedoch einen anderen, apomorphen Verlauf, der jenem des M 1 entspricht.

M 104: Pleopoden I-Lokomotor. Zieht den posterioren Pleon-Sternit I-Steg nach craniodorsolateral und bewirkt vermutlich eine Bewegung des als Gonopoden entwickelten Endopoditen I. Entspringt am Pereion-Tergit VI, verläuft ventromediad nach caudal und endet

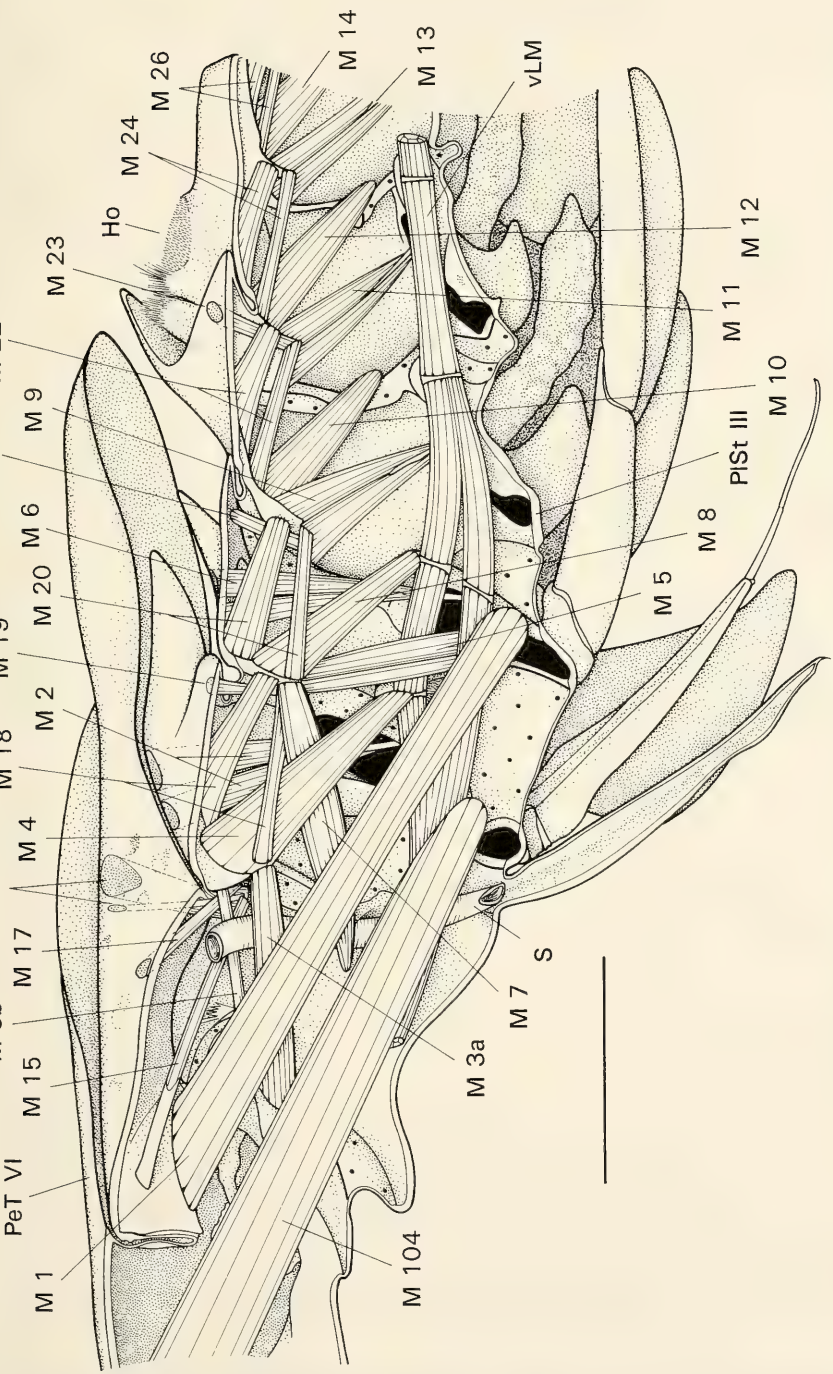


Abb. 20. *Titanethes albus*, ♂, medianer Sagittalschnitt durch die hintere Pereion- und die vordere Pleon-Region, Ansicht von medial; Dorsoventralmuskulatur und ventrale Längsmuskulatur eingezeichnet. – Maßstab: 1 mm.

ohne vorherige Insertion an einer medialen Apophyse des posterioren Pleon-Sternit I-Steges (Abb. 19–21 und 34: Ap M 104).

M 2: Levator des Protopoditen I. Entspringt lateral an der cranialen Hälfte des Pleon-Tergits I nahe der Basis der Dorsalapophyse I und verläuft ventromediad an die Apophyse der Pleopoden-Protopodit I-Dorsalwand (siehe auch Abb. 34). Zweibündelig. Seriell homolog zu Mm 6, 9, 11 und 13.

M 3: Zieht den Hinterrand des Pereion-Sternits VI nach dorsocaudal. Gehört dem Funktionskreis der Rumpfbeugemuskulatur an, da durch ihn die Bauchdecke angehoben wird, während die ventrale Längsmuskulatur dieselbe verkürzt. Aus zwei getrennten Ästen aufgebaut (3a, 3b), die an der Pleon-Dorsalapophyse I entspringen und nach ventrocranial an die Apophyse der Segmentgrenze zwischen den Pereion-Sterniten VI und VII verlaufen (Abb. 19: PeStAp VI). Beide Stränge schließen zwischen sich den Samenleiter (S) einer Körperseite ein. Seriell homolog zu M 7 und den von Gruner (1953) beschriebenen zweibündeligen „Musculi dorsoventrales procurrentes" des Pereion.

M 4: Pleon-Flexor. Bewirkt bei Kontraktion eine Anhebung des Pleon-Ventrum, gleichzeitig verspannt der Muskel die ventrale Apophyse der Pleon-Segmentgrenze I/II (Abb. 19: vApSg I/II), an welcher ein lateraler Teil der ventralen Längsmuskulatur inseriert. Der kräftige Muskel entspringt an der Pleon-Dorsalapophyse I, verläuft ventrocaudad und endet an der ventralen Apophyse der Pleon-Segmentgrenze I/II.

M 5: Stabilisiert die Cranialkante des Pleon-Sternits II und fungiert als Antagonist zu M 1 (siehe Funktion M 1). Der Muskel entspringt an der Pleon-Dorsalapophyse II und verläuft ventromediad an die laterale Vorderkante des Pleon-Sternits II (siehe auch Abb. 60). Besteht aus zwei eng aneinanderliegenden Muskelbündeln.

M 6: Levator des Protopoditen II. Entspringt lateral an der cranialen Hälfte des Pleon-Tergits II nahe der Dorsalapophysen I-Basis und verläuft ventromediad an die stilettförmige Apophyse der Protopodit II-Dorsalwand (siehe auch Abb. 60). Zweibündelig.

M 7: Zieht die Hinterkante des Pereion-Sternits VII nach dorsocaudal, Beteiligung am Rumpfbeuge-Vorgang (siehe M 3). Entspringt cranial an der Dorsalapophyse II und verläuft nach ventrocranial an die Apophyse der Segmentgrenze zwischen Pereion-Sternit VII und Pleon-Sternit I (Abb. 19: PeStAp VII). Einbündelig.

M 8: Pleon-Flexor (siehe Funktion M 4). Entspringt an der Pleon-Dorsalapophyse II, verläuft ventrocaudad und endet an der ventralen Apophyse der Pleon-Segmentgrenze II/III (Abb. 19: vApSg II/III). Dort nimmt der Muskel Kontakt zu einem lateralen Band der ventralen Längsmuskulatur auf.

M 9: Levator des Pleopoden-Protopoditen III. Entspringt distal an der Dorsalapophyse III, verläuft ventromediad nach caudal und inseriert an der Apophyse der Protopodit III-Dorsalwand (siehe auch Abb. 83). Zweibündelig.

M 10: Pleon-Flexor. Zieht den Vorderrand des Pleon-Sternits IV nach dorsocranial, wodurch das Pleomer IV über seine lateralen Gelenkpunkte nach ventral gedreht wird. Entspringt an der Basis der Dorsalapophyse III und verläuft ventrocaudad nach lateral an die laterale Apophyse der Pleon-Sternit IV-Vorderkante.

M 11: Levator des Pleopoden-Protopoditen IV. Entspringt distal an der Dorsalapophyse IV, verläuft ventromediad nach caudal und inseriert an der Apophyse der Protopodit IV-Dorsalwand. Zweibündelig.

M 12: Pleon-Flexor (vergleiche Funktion M 10). Entspringt an der Basis der Dorsalapophyse IV und verläuft ventrocaudad nach lateral an die laterale Apophyse der Pleon-Sternit V-Vorderkante (Abb. 19: vApSg IV/V).

M 13: Levator des Pleopoden-Protopoditen V. Entspringt distal an der Dorsalapophyse V, verläuft ventromediad nach caudal und inseriert an der Apophyse der Protopodit V-Dorsalwand (siehe auch Abb. 86). Zweibündelig.

M 14: Pleon-Flexor (vergleiche Funktion M 10). Entspringt an der Basis der Dorsalapophyse V und verläuft ventrocaudad nach lateral an die laterale Apophyse der Pleotelson-Sternit-Vorderkante (siehe auch Abb. 86).

Die Muskeln 15–26a stabilisieren die Pleon-Dorsalapophysen und das gesamte pleonale Tergum. Sie können möglicherweise auch die einzelnen Tergite gegeneinan-

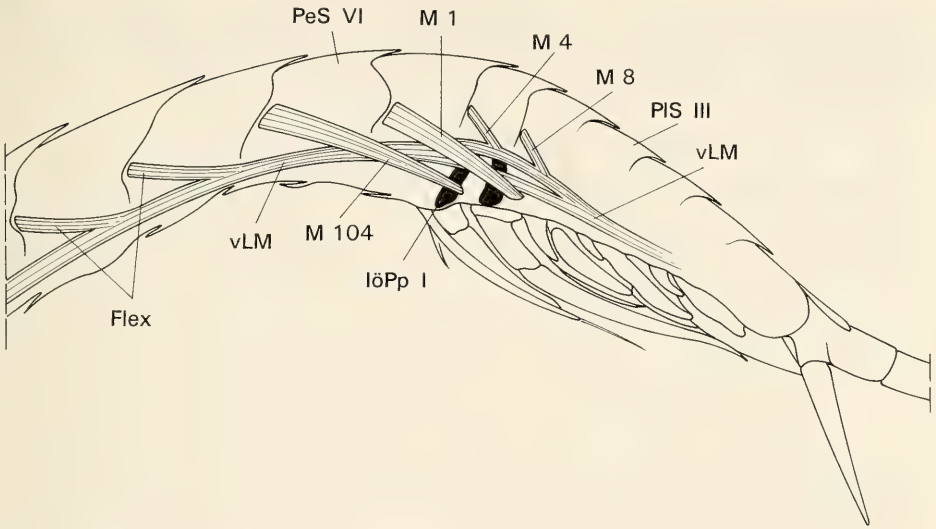


Abb. 21. *Titanethes albus*, ♂, Skizze zur Verdeutlichung des Verlaufs der Dorsoventralmuskeln Mm 1 und 104 und ihren seriellen Homologa des Pereion und des Pleon.

der bewegen. Vermutlich handelt es sich um Abkömmlinge der dorsalen Längsmuskulatur, welche zumeist medial der genannten Muskeln verläuft.

M 15: Entspringt über eine lange bindegewebige Sehne an der Pereion-Dorsalapophyse VII und verläuft ventrocaudad an die Pleon-Dorsalapophyse I.

M 16: Entspringt caudolateral am Pereion-Tergit VII und verläuft ventrocraniad nach lateral an die Pleon-Dorsalapophyse I. Einem mächtigen lateralen Muskelbündel ist ein äußerst zarter Muskelstrang medial vorgelagert.

M 17: Entspringt am Pereion-Tergit VII und verläuft ventrocaudad nach lateral an die distale Region der Pleon-Dorsalapophyse I.

Entsprechend den Verhältnissen bei den Crinocheta (Erhard 1995a: 17) ist M 18 wie seine seriellen Homologa Mm 20, 22, 24 und 26 aus einem schwächeren ventralen und einem stärkeren dorsalen Muskelstrang aufgebaut. Letzterer ist zumeist zwischen Strängen der dorsalen Längsmuskulatur eingebettet.

M 18: Entspringt an der Pleon-Dorsalapophyse I (ventraler Ast) und am dorsomedialen Vorderrand des Pleon-Tergits I (dorsaler Ast) und verläuft nach caudal an die Pleon-Dorsalapophyse II.

M 19: Entspringt caudal am Pleon-Tergit I und verläuft leicht craniad geneigt nach ventrolateral an die Pleon-Dorsalapophyse II. Seriell homolog zu Mm 21 und 23.

M 20: Entspringt an der Pleon-Dorsalapophyse II und am dorsomedialen Vorderrand des Pleon-Tergits II, verläuft nach caudal und endet an der Pleon-Dorsalapophyse III.

M 21: Entspringt caudal am Pleon-Tergit II und verläuft ventrolaterad nach cranial an die Pleon-Dorsalapophyse III.

M 22: Entspringt basal an der Pleon-Dorsalapophyse III und am dorsomedialen Vorderrand des Pleon-Tergits III, verläuft nach caudal und endet an der Pleon-Dorsalapophyse IV.

M 23: Entspringt caudal am Pleon-Tergit III und verläuft ventrolaterad nach cranial an die Pleon-Dorsalapophyse IV.

M 24: Entspringt basal an der Pleon-Dorsalapophyse IV und am dorsomedialen Vorderrand des Pleon-Tergits IV, verläuft nach caudal und endet an der Pleon-Dorsalapophyse V.

M 25: Nicht vorhanden.

M 26: Entspringt basal an der Pleon-Dorsalapophyse V und am dorsomedialen Vorderrand des Pleon-Tergits V, verläuft nach caudal und endet an der Pleotelson-Dorsalapophyse (siehe auch Abb. 86).

M 26a: Nicht vorhanden.

4.2.2. Vergleich mit anderen Oniscidea-Gruppen

4.2.2.1. Rumpf-Flexor M 1

Der bei *Titanethes albus* dokumentierte Verlauf des Pleopoden II-Lokomotors M 1 repräsentiert eine Synapomorphie der Mesoniscidae, Synocheta und Crinocheta (Merkmal 7; cf. Erhard 1995a, b, 1996). Dieser relativ zum Oniscidea-Grundplan apomorphe Zustand des M 1 (Abb. 20–21, 24–25) konnte ebenfalls bei *Cantabroniscus primitivus*, *Hyloniscus riparius* und *Styloniscus magellanicus* aus der Gruppe der Synocheta festgestellt werden, weiterhin bei *Mesoniscus alpicola* und der Crinocheten *Deto marina*, *Actaecia bipleura*, *Oniscus asellus* und *Porcellio scaber*. Bei *Ligia oceanica* dient der M 1 wie im Oniscidea-Grundplan als Pleon-Flexor, der entsprechend seinen seriellen Homologa an den sternalen Segmentgrenzen inseriert und sich mit dem ventralen Längsmuskelband vereinigt (Abb. 22). Der entsprechende Muskel von *Tylos latreillei* läßt sich einfach von der Grundplan-Situation des M 1 ableiten und stimmt nicht mit den Verhältnissen bei den Mesoniscidae, Synocheta und Crinocheta überein (Erhard 1995a, 1996).

4.2.2.2. Rumpf-Flexor M 104

Der abgeleitete Verlauf des M 104 von *Titanethes albus* (Abb. 20–21) konnte bisher bei keiner anderen der dahingehend untersuchten Landisopoden-Arten nachgewiesen werden. Möglicherweise tritt er jedoch bei weiteren Vertretern der Familie Trichoniscidae auf, deren Pleopoden I im männlichen Geschlecht als Gonopoden funktionieren. Daher könnte dieses Merkmal möglicherweise zur Begründung einer monophyletischen Gruppe innerhalb der Trichoniscidae herangezogen werden. Männliche Tiere von *Cantabroniscus primitivus* setzen ihre eingliedrigen Pleopoden-Endopoditen I lediglich als Beweger der Genitalpapille ein (Kap. 4.3.1.3.), nicht jedoch als spezialisierte Gonopoden, die der Sperma-Weiterleitung dienen. Deshalb ist der M 104 dieser Art noch wie im Oniscidea-Grundplan als Rumpf-Flexor entwickelt.

Die manuelle Präparation der Dorsoventralmuskulatur von *Styloniscus magellanicus* erbrachte das Resultat, daß der M 104 ebenfalls wie im Grundplan der Oniscidea als Pleon-Flexor gebaut ist und in die ventrale Längsmuskulatur integriert wird. Bei den Vertretern der Styloniscidae und Titanidae werden die als Gonopoden entwickelten Pleopoden-Endopodite I in erster Linie durch den äußerst mächtig gebauten M 48 bewegt, der in abgeleiteter Weise zu einem extrinsischen Muskel wurde (Kap. 3.2., Abb. 13–14). Offensichtlich beschritten die Ahnen dieser Familien einen anderen Weg der Evolution von akzessorischen Pleopoden I-Bewegern als die Vorfahren von *Titanethes*. Im Gegensatz zu den erläuterten Varianten der Gonopoden-Bewegung der Synocheta kommen die Crinocheta-Männchen, deren Endopodite I zu langgezogenen Kopulationsorganen entwickelt sind, ohne zusätzliche extrinsische Muskulatur aus (cf. Erhard 1995a: 34).

4.2.2.3. Pereion-Ventrum-Levatoren Mm 3, 7

Im Oniscidea-Grundplan ist der Pereion-Ventrum-Levator M 3 aus zwei Ästen aufgebaut, die zwischen sich den Samenleiter einer Körperseite einschließen (Erhard

1995a: 26). Dieser Zustand konnte innerhalb der Oniscidea bei *Ligia oceanica*, *Tylos latreillei*, *Mesoniscus alpicola*, *Cantabroniscus primitivus*, *Titanethes albus* und *Styloniscus magellanicus* festgestellt werden. Hingegen ist der mediale Ast des M 3 bei den Crinocheten *Deto marina*, *Actaecia bipleura* und *Oniscus asellus* vollständig reduziert (ERHARD 1995a). Dieser Zustand wird als autapomorphes Reduktionsmerkmal **12 R** der Crinocheta interpretiert.

Der Pereion-Ventrum-Levator M 7 fehlt *Mesoniscus alpicola* (ERHARD 1996: 10). Er ist jedoch bei *Ligia*, *Tylos*, *Cantabroniscus*, *Titanethes*, *Styloniscus*, *Actaecia* und *Oniscus* vorhanden. Möglicherweise handelt es sich bei dem Fehlen des Muskels um eine Autapomorphie der Mesoniscidae, doch liegen bisher keine gesicherten Daten zur zweiten Art der Familie *Mesoniscus graniger* vor.

4.2.2.4. Pleopoden-Protopodit-Levatoren Mm 2, 6, 9, 11, 13 und Pleon-Flexoren Mm 4, 8, 10, 12, 14

Die seriell homologen Pleopoden-Protopodit-Levatoren (= Remotoren) Mm 2, 6, 9, 11 und 13 entspringen im Oniscidea-Grundplan jeweils in der caudalen Hälfte der Pleon-Tergite I–V (Abb. 22; cf. ERHARD 1995a: 29). Ein entsprechender Zustand ist bei *Ligia oceanica* erhalten. Diese Anordnung postcephaler Extremitäten-Remotoren liegt bereits im Grundplan der Malacostraca und vermutlich schon in jenem der Crustacea vor (ERHARD 1995a: 29). Die Remotoren entspringen deshalb im caudalen Abschnitt der einzelnen Segmente, weil der craniale Raum von den segmentalen Extremitäten-Promotoren eingenommen wird, wie dies bei aquatischen Isopoden (*Colubotelson*, *Glyptonotus*, *Saduria*, *Anilocra*) zu beobachten ist. Von diesen Promotoren ist im Landassel-Pleon bei den bisher untersuchten Arten lediglich der Muskel M 5 im zweiten Pleomer erhalten.

Die seriell homologen Pleon-Flexoren Mm 4, 8, 10, 12 und 14 entspringen stets an den Dorsalapophysen der Pleon-Segmente I–V. Sie inserieren im Oniscidea-Grundplan in regelmäßiger Anordnung an Apophysen der ventralen Pleon-Segmentgrenzen. Diese für die Oniscidea ursprüngliche Situation ist bei Vertretern der Ligiidae vorhanden (Abb. 22; cf. ERHARD 1995a: 29 und Abb. 14, 19). Die Pleon-Flexoren verlaufen hierbei medial der Protopodit-Levatoren und überkreuzen diese. Bei *Tylos latreillei*, *Mesoniscus alpicola*, den Synocheten *Cantabroniscus primitivus*, *Titanethes albus* sowie den Crinocheten *Deto marina*, *Actaecia bipleura* und *Oniscus asellus* entspringen die Protopodit-Levatoren Mm 9, 11 und 13 hingegen cranial der Pleon-Flexoren Mm 10, 12 und 14 und sind an die Pleon-Dorsalapophysen III–V vorgerückt (Abb. 20, 23; cf. ERHARD 1995a: Abb. 17, 18, 20–22, ERHARD 1996: Abb. 6). In diesem Zusammenhang kann die völlige Reduktion der Promotoren in den Pleomeren III–V der Oniscidea und der dadurch freiwerdende Raum in der jeweiligen cranialen Segmentregion als eine Voraussetzung für die Vorverlagerung der Muskeln 9, 11 und 13 betrachtet werden. Die geschilderte Merkmalsausprägung wird hier als eine stichhaltige Autapomorphie eines möglichen Monophylum Tylidae + Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta verstanden (Merkmal **14**).

Eine weitere evolutive Neuerung wurde durch die beschriebene Verlagerung der Ursprungsorte der Protopodit-Levatoren 9, 11 und 13 eingeleitet. Infolge dieser Verlagerung entstand in den Pleon-Segmenten III–V genügend Raum, damit bei den Synocheta und Crinocheta die Insertionsorte der Pleon-Flexoren Mm 10, 12 und 14 nach lateral verbracht und von der ventralen Längsmuskulatur abgekoppelt werden konnten. Diese Muskeln enden nun an Ventralapophysen (Abb. 24: vApSg), die weit

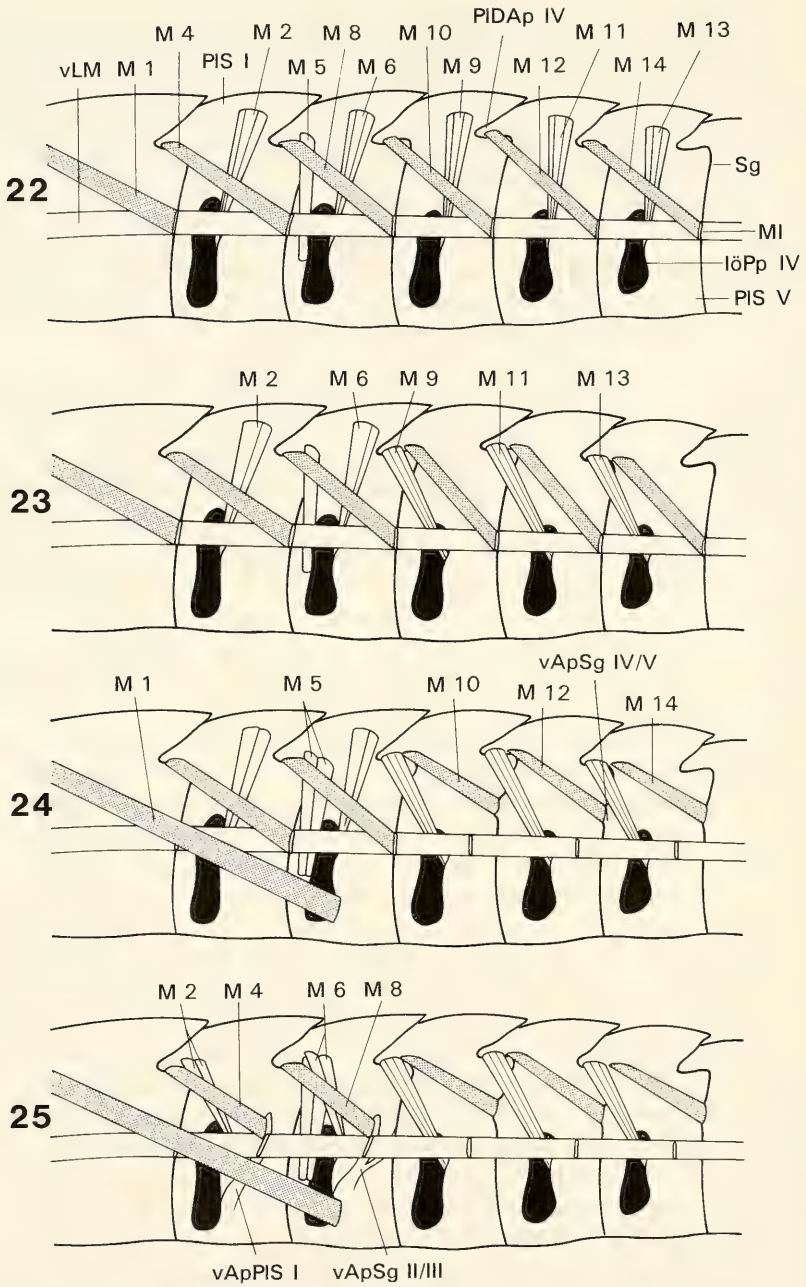


Abb. 22–25. Schematische Darstellung des Verlaufs der Pleon-Flexoren Mm 1, 4, 8, 10, 12, und 14 (*dunkel*), der Pleopoden-Protopodit-Levatoren Mm 2, 6, 9, 11 und 13 sowie des Pleopoden II-Promotors M 5 und der ventralen Längsmuskulatur in den Grundplänen verschiedener Oniscidea-Taxa. Blick von medial in die rechte Pleon-Hälfte. – 22. Grundplan Oniscidea (*Ligia oceanica*); – 23. Grundplan Tylidae + Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta; – 24. Grundplan Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta **oder** Synocheta + Crinocheta; – 25. Grundplan Crinocheta (*Deto marina*).

lateral angeordnet sind und im wesentlichen vom jeweils hinteren Sternit der Pleon-Segmentpaarungen III/IV, IV/V und V/Pleotelson gebildet werden. Dieser Zustand konnte bei den Synocheten *Cantabroniscus primitivus*, *Hyloniscus riparius*, *Titanethes albus*, *Styloniscus magellanicus* und den Crinocheten *Deto marina*, *Actaecia bipleura* und *Oniscus asellus* festgestellt werden (Abb. 19–20; cf. ERHARD 1995a: Abb. 13, 18). *Mesoniscus alpicola* fehlen die Muskeln Mm 10, 12 und 14 und entsprechende ventrale Apophysen (cf. ERHARD 1996: Abb. 6). Daher ist gegenwärtig nicht zu entscheiden, ob es sich bei der Insertionsverlagerung der Muskeln 10, 12 und 14 um eine Synapomorphie der Synocheta und Crinocheta handelt, oder um ein abgeleitetes Grundplanmerkmal der Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta, das bei *Mesoniscus alpicola* aufgrund von Reduktionen nicht mehr nachzuweisen ist. Die Vorfahren der Tyliden schlugen dagegen eine andere Entwicklungsrichtung ein. Sie brachten vermutlich im Zusammenhang mit dem erworbenen Kugelungsvermögen ein nahezu unbewegliches Pleon hervor (Merkmal **6**) und verstärkten ihre ursprünglich als Pleon-Flexoren arbeitenden Mm 10, 12 und 14. Diese zweigeteilten Muskeln inserieren bei *Tylos latreillei* verhältnismäßig weit medial und wirken nur noch als Bauchdeckenheber während der Einkugelung (Merkmal 8 in ERHARD 1995a). Ob dieses Merkmal auch im Grundplan der Tylidae vorliegt, bleibt vorläufig offen.

In der Ahnenlinie der Crinocheta entstand eine weitere Apomorphie, welche die cranialen Protopodit-Levatoren Mm 2 und 6 betrifft. Sie entspringen bei *Deto marina*, *Actaecia bipleura* und *Oniscus asellus* an den Dorsalapophysen der Pleon-Tergite I und II (Abb. 25; Merkmal **15**). Dagegen liegen die Ursprungsorte entsprechender Muskeln in den Grundplänen der Ligiidae, Tylidae, Mesoniscidae und Synocheta in ursprünglicher Weise deutlich caudal der Dorsalapophysen, nahe der Tergit-Mitte (cf. ERHARD 1995a, 1996). Allerdings mag die Tendenz zur Vorverlagerung der Mm 2 und 6 in Richtung der Dorsalapophysen bei *Titanethes* und *Cantabroniscus* (Synocheta) eine enge phylogenetische Beziehung zwischen den Synocheta und Crinocheta andeuten.

Alle Pleopoden-Protopodit-Levatoren Mm 2, 6, 9, 11 und 13 von *Ligia oceanica* sind aus drei Bündeln aufgebaut, ebenso wie die drei caudalen Mm 9, 11 und 13 von *Mesoniscus alpicola* sowie den Crinocheten *Actaecia bipleura* und *Deto marina* (Abb. 22–25). Letztere drei Muskeln sind bei *Cantabroniscus primitivus*, *Titanethes albus*, *Styloniscus magellanicus* und *Oniscus asellus* jedoch nur zweibündelig. Die vorderen beiden Muskeln Mm 2 und 6 sind auch bei *Mesoniscus alpicola*, *Titanethes albus*, *Deto marina*, *Actaecia bipleura* und *Oniscus asellus* nur zweibündelig. Alle Protopodit-Levatoren von *Tylos latreillei* bestehen jeweils aus einem Bündel (ERHARD 1995a, 1996). *Colubotelson* sp., ein Vertreter der Außengruppe Phreatoicidea, besitzt drei- und vierbündelige Pleopoden-Protopodit-Levatoren.

Aufgrund des geschilderten Verteilungsmusters der Merkmale wird hier die dreibündelige Ausprägung aller Protopodit-Levatoren bei *Ligia oceanica* als die Situation im Oniscidea-Grundplan interpretiert (Abb. 22). Dieser Zustand ist ebenfalls noch bei den drei caudalen Muskeln 9, 11 und 13 von *Mesoniscus* und den Crinocheten *Actaecia* und *Deto* erhalten. Eine Verschmelzung der Muskelstränge auf jeweils maximal zwei bei den vorderen Muskeln 2 und 6 kann als apomorphes Merkmal für den Grundplan einer möglichen Verwandtschaftsgruppe Tylidae + Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta Verwendung finden (Abb. 23; Merkmal 80). Eine Verschmelzung zu zwei Bündeln bei den caudalen Muskeln 9, 11 und 13 ist vermutlich mehrmals konvergent eingetreten. Da alle untersuchten Arten der Syno-

cheta in diesem abgeleiteten Merkmal übereinstimmen, wird es als Autapomorphie im Grundplan der Synocheta gewertet (Merkmal **81**). Dieser Zustand der Mm 9, 11 und 13 wurde auch bei den Crinocheta zumindest bei einem untergordneten Taxon erreicht, dem *Oniscus asellus* angehört. Die Stammart der Crinocheta besaß hingegen eine dreibündelige Ausprägung dieser Muskeln, was die Verhältnisse bei den basalen Crinocheta-Gattungen *Deto* und *Actaecia* belegen. Dies trifft ebenfalls für den Grundplan des Monophylum Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta zu. Die einsträngige Ausprägung der Muskeln Mm 9, 11 und 13 bei *Tylos latreillei* wurde vermutlich abermals unabhängig erreicht. Es wird ausdrücklich betont, daß aufgrund der fehlenden Komplexität der Merkmale, der relativ großen Konvergenz-Wahrscheinlichkeit und der geringen Anzahl der untersuchten Objekte die vorgestellten Argumente nur eine begrenzte Aussagekraft besitzen. Doch sollen sie im Verbund mit weiteren Merkmalen, welche dieselben Verwandtschaftshypothesen bekräftigen, in der phylogenetischen Diskussion berücksichtigt werden.

4.2.2.5. Dorsalapophysen-Stabilisatoren Mm 18–26a

Die Pleon-Rumpf-Muskeln der „oberen Etage" Mm 18–26a besitzen bei *Cantabroniscus primitivus* dieselbe Ausprägung wie bei *Titanethes albus* und es ist nicht unwahrscheinlich, daß diese Situation auch im Synocheta-Grundplan vorliegt. Da bezüglich der inneren Pleon-Anatomie nun aus jeder der fünf Oniscidea-Hauptgruppen einzelne Vertreter bearbeitet wurden (cf. Erhard 1995a, 1996), läßt sich eine Hypothese zur Merkmalsveränderung hinsichtlich der Muskeln 18–26a wie folgt begründen.

Ligia oceanica zeigt sehr wahrscheinlich die Merkmalsausprägung, welche ebenfalls im Oniscidea-Grundplan vorliegt (Abb. 27; Erhard 1996: 15): Die Pleon-Muskeln 18–26a sind als Abkömmlinge der dorsalen Längsmuskulatur in ursprünglicher Weise nach caudal gerichtet. Wie bei den Außengruppen *Colubotelson* (Phreatoicidea) und *Saduria* (Valvifera) treten bei *Ligia* im dorsalen Pleon-Raum keine Muskeln auf, die ausgehend von den Tergiten nach cranioventral ausgerichtet sind. Im Grundplan der Landasseln sind die Muskeln 18, 20, 22, 24 und 26 einästig, dieser Zustand ist bei *Ligia oceanica* und *Tylos latreillei* erhalten (Abb. 26–27). Die Situation erscheint im Grundplan der Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta generell wenig verändert, wie dies *Mesoniscus alpicola* verdeutlicht (Abb. 28; Erhard 1996: 15). Allerdings liegen die Muskeln 18, 20, 22, 24 und 26 in einer zweibündeligen Ausprägung vor, was als eine Synapomorphie der Mesoniscidae, Synocheta und Crinocheta interpretiert werden kann (Merkmal **68**). Die Muskeln Mm 19, 21, 23, 25 und 26a sind bei *Mesoniscus alpicola* noch wie bei *Ligia oceanica* nach caudal gerichtet. Hingegen verlaufen Mm 19, 21 und 23 bei *Titanethes albus* nach c r a n i a l an die entsprechenden Dorsalapophysen und Mm 25 und 26a sind vollständig reduziert (Abb. 20, 29). Ein völlig identischer Zustand liegt bei dem basalen Synocheten *Cantabroniscus primitivus* sowie bei den Crinocheten *Deto marina*, *Actaecia bipleura* und *Oniscus asellus* vor (Abb. 30; cf. Erhard 1995a: Abb. 17, 18, 23) und wird hier als ein abgeleitetes Merkmal (**78**) einer möglichen Verwandtschaftsgruppe Synocheta + Crinocheta gedeutet[2]).

---

[2]) Das von Erhard (1996) errichtete Merkmal 78 beinhaltet hier zusätzlich das in Erhard (1995a, 1996) enthaltene Merkmal 21 R, welches die Reduktion der Muskeln 25 und 26a beschreibt.

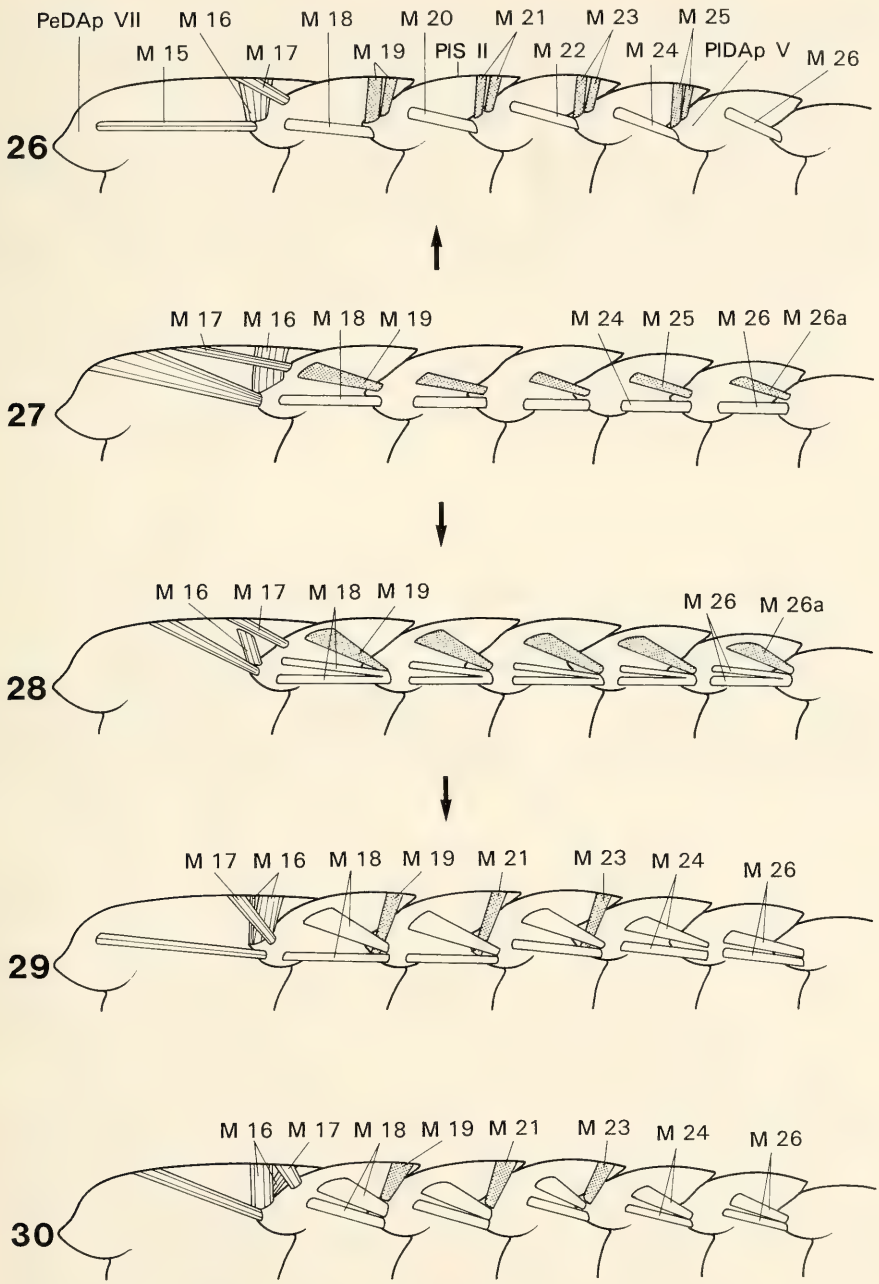


Abb. 26–30. Schematische Darstellung des Verlaufs der Pleon-Muskeln Mm 18–26a. Blick von medial in die rechte dorsale Pleon-Hälfte. Die *Pfeile* kennzeichnen die Richtung der evolutiven Entwicklung. – 26. *Tylos latreillei*; – 27. *Ligia oceanica* (Grundplan Oniscidea); – 28. *Mesoniscus alpicola* (Grundplan Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta); – 29. *Titanethes albus* (Grundplan Synocheta + Crinocheta); – 30. *Oniscus asellus* (Grundplan Synocheta + Crinocheta).

Bei *Tylos latreillei* und *Tylos spinulosus* treten ebenfalls Muskeln auf, welche wie die Mm 19, 21 und 23 der Synocheta und Crinocheta caudal an den Tergiten ansetzen und nach cranial an die Dorsalapophyse des jeweils folgenden Pleon-Segmentes ziehen (Abb. 26; Erhard 1995a: Abb. 20). Doch sind auch deutliche Unterschiede zwischen den genannten Gruppen zu erkennen. M 25 ist bei *Tylos latreillei* vorhanden, während er bei den Synocheta und Crinocheta fehlt; Mm 19, 21 und 23 sind bei *Tylos* extrem vergrößert und zweibündelig, während diese in den Grundplänen der beiden anderen Taxa einbündelig und verhältnismäßig schwach entwickelt sind; schließlich treten die Tylidae-Muskeln 18, 20, 22, 24 und 26 wie im Oniscidea-Grundplan einbündelig auf, während sie bei Mesoniscidae, Synocheta und Crinocheta zweibündelig vorliegen. Angesichts der stichhaltigen Merkmale, welche für die Monophylie der Gruppe Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta sprechen (Kap. 6.), ist die genannte Übereinstimmung zwischen den Tylidae und den Synocheta + Crinocheta als eine Konvergenz zu interpretieren, möchte man die Verhältnisse von *Mesoniscus alpicola* nicht als sekundär entstanden denken.

4.3. Pleopoden

4.3.1. Pleopoden I und Genitalpapille (Abb. 31–39, 43–58)

4.3.1.1. *Titanethes albus*

Der Protopodit I (Pr I) von *Titanethes albus* gelenkt wie im Grundplan der Oniscidea (Erhard 1995a: 72) über einen medialen und einen anterior-lateralen Artikulationspunkt mit dem Pleon-Sternit I. Zwischen ventralem Protopodit-Sklerit und dem Sternit befindet sich eine breite Membran (Abb. 33). An der posterioren Seite

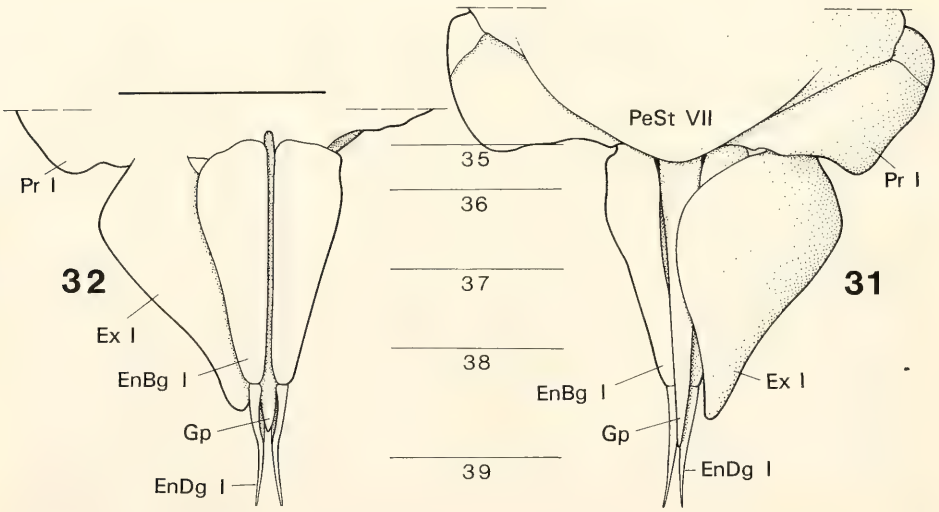


Abb. 31–32. *Titanethes albus*, ♂, Genitalpapille und Pleopoden I in situ, rechter Exopodit I entfernt. 35–39 kennzeichnen die Schnittebenen der in den Abb. 35–39 dargestellten Querschnitte. – 31. Ansicht von ventral; – 32. Ansicht von dorsal. – Maßstab: 1 mm.

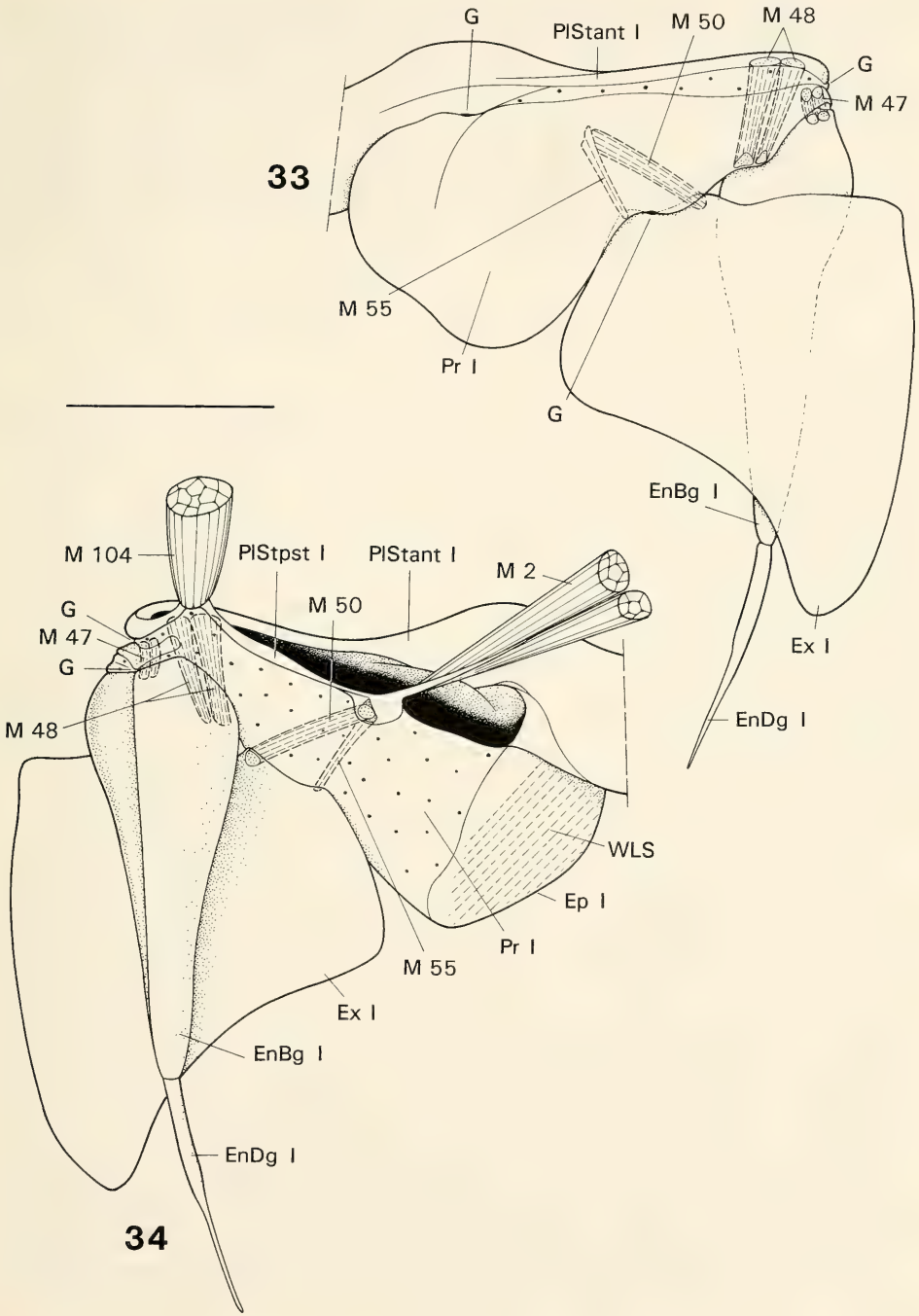


Abb. 33–34. *Titanethes albus*, ♂, rechter Pleopode I. – 33. Ansicht von ventral; – 34. Ansicht von dorsal. – Maßstab: 0,5 mm.

der Pleopoden I-Insertion ist lediglich an der medialen Hälfte ein Sklerit des Pleon-Sternum I ausgebildet (Abb. 34: PlStpst I), während lateral ein solches fehlt. Dieser posteriore Sternit I-Steg bildet die bereits in Kap. 4.1.2. beschriebene Apophyse des M 104. Die Protopodit-Dorsalwand trägt an ihrer Innenseite eine stilettartige Apophyse (PrAp I), die als Insertionsort des M 2 dient. Die Apophysenbasis ist der Innenseite der Protopodit-Ventralwand auffallend eng angelagert und steht mit ihr über eine kurze bindegewebige Sehne in Kontakt. Diese Sehnenverbindung tritt bei den meisten der dahingehend untersuchten Oniscidea-Arten auf und liegt vermutlich schon im Grundplan der Gruppe vor.

Ein Epipodit (Ep I) ist bei *Titanethes albus* in Gestalt einer undeutlich abgesetzten, lateralen Erweiterung des Protopoditen entwickelt. Er trägt auf seiner Dorsalseite mehrere symmetrisch angeordnete Reihen von Borsten, die dem Wasserleitungssystem (WLS) angehören.

Wie im Oniscidea-Grundplan (Erhard 1995a: 43) artikuliert der blattförmige Exopodit (Ex I) über einen ventralen Gelenkpunkt mit dem Protopodit I.

Die Endopodite I (En I) der männlichen Tiere sind als stilettartige Gonopoden entwickelt und inserieren jeweils über eine monokondyle Gelenkung mit dorsomedialem Artikulationspunkt am Protopoditen. Sie werden jeweils aus einem kräftigen und langen Basalglied (EnBg) aufgebaut, an dem ein kürzeres stabförmiges Distalglied (EnDg) inseriert. Die Funktion der Gonopoden besteht neben der Weiterleitung einer Spermatophore auf die Pleopoden-Endopoditen II in dem Schutz, der Fixierung und der Bewegung der unpaaren Genitalpapille (Gp; Abb. 31–32; cf. Legrand 1946: 256). So kann diese während der Kopulation mit Hilfe der ersten Pleopoden nach ventral abgesenkt werden und damit die für die Begattung günstigste Position einnehmen. Die Genitalpapille ist proximal zwischen den ventral ausgehöhlten Medialwänden der Protopodite I und einem nach caudal ragenden Schild des Pereion-Sternum VII eingeschlossen (Abb. 31, 35, 45). Auf der Höhe des proximalen Abschnitts der Endopodit I-Basalglieder sorgen dorsale und ventrale Lamellen derselben für eine Ummantelung und eine stabile Fixierung der Genitalpapille. Letztere enthält die beiden Samenleiter, die im proximalen Abschnitt der Genitalpapille noch nicht miteinander verschmolzen sind (Abb. 36). Während die dorsalen Lamellen der Endopodit I-Basalglieder persistieren, werden im weiteren Verlauf nach distal die ventralen Lamellen zunehmend reduziert. Trotzdem bleibt die Genitalpapille in dieser Region durch die sich überlappenden Exopodite I nach ventral geschützt. Die Samenleiter sind in diesem Abschnitt bereits zu einem einheitlichen Vas deferens verschmolzen. Ein Ventralschild in Gestalt einer besonders kräftig sklerotisierten ventralen Cuticula der Genitalpapille ist nicht festzustellen (Abb. 37–38, 45). Am proximalen Bereich der Endopodit I-Distalglieder endet schließlich die Genitalpapille. Die während der Kopulation aus ihr austretende Spermatophore wird sehr wahrscheinlich mit Hilfe der stabförmigen Endopodit I-Distalglieder in ein zwischen den Pleopoden-Endopodit II-Distalgliedern befindliches Rinnensystem geleitet, um darin nach distal transportiert zu werden (Abb. 39; Kap. 4.3.2.1.).

Die Pleopoden I der Weibchen von *Titanethes albus* besitzen blattförmige Endopodite.

Die Muskulatur

M 47: Bewegt den Endopodit I nach ventral. Entspringt medial an der ventralen Protopodit I-Basis und verläuft nach distal an die medioventrale Endopodit I-Basis.

M 48: Depressor des Protopoditen I, unterstützt die Ventralbewegung des Genitalpapillen-Endopodit I-Komplexes. Entspringt medial am anterioren Pleon-Sternit I-Steg (PlStant I) und verläuft nach distolateral an die distale Protopodit I-Ventralwand. Zweibündelig!

M 49: Nicht vorhanden.

M 50: Dreht den Exopodit I nach mediodorsal. Entspringt nahe der M 2-Apophysenbasis an der Protopodit I-Dorsalwand und verläuft mediodistad an die mediodorsale Exopodit I-Basis. Einbündelig.

Mm 51–54: Nicht vorhanden.

M 55: Dreht den Exopodit I nach lateroventral. Der sehr schwache Muskel entspringt nahe der M 2-Apophysenbasis an der Protopodit I-Dorsalwand und verläuft nach distal an die lateroventrale Exopodit I-Basis. Einbündelig.

Mm 56–57: Nicht vorhanden.

4.3.1.2. Vergleich mit anderen Oniscidea-Gruppen

Funktionsfähige Strukturen des Wasserleitungssystems (WLS) an den Pleopoden-Epipoditen I treten unter den bisher untersuchten Landisopoden-Arten nur bei Vertretern der Ligiidae, Tylidae, Mesoniscidae und Synocheta auf, wurden bisher jedoch nicht bei den Crinocheta festgestellt, deren Epipodite I deutlich reduziert sind (Merkmal **27R**; cf. ERHARD 1995a: 42). Bei *Ligia oceanica*, *Ligia italica*, *Ligia novaezealandiae*, *Tylos latreillei* und *Helleria brevicornis* befinden sich die Borsten- oder Schuppenfelder jeweils an der ventralen Basis des Epipoditen oder an der Epipodit-Ventralseite, die allerdings bei *Helleria* nach cranial gebogen ist. Bei *Ligidium hypnorum*, *Mesoniscus alpicola*, *Styloniscus magellanicus*, *Clavigeroniscus riquieri*, *Trichonethes kosswigi, Hyloniscus vividus*, *Titanethes albus*, *Trichoniscoides saeroensis* sind entsprechende WLS-Strukturen dagegen auf der Dorsalseite des Epipoditen I entwickelt (cf. ERHARD 1995a, 1996). Zwar fehlen funktionsfähige WLS-Strukturen am Pleopoden I von *Deto marina*, *Oniscus asellus* und *Porcellio scaber,* doch sind wenige kräftige Borsten, die möglicherweise als Rest ehemaliger Leitungsstrukturen zu deuten sind, lateral an der Protopodit-Dorsalwand dieser Crinocheta-Arten ausgebildet (ERHARD 1995a: Abb. 31). Die Merkmalsverteilung könnte das Auftreten von WLS-Strukturen auf der Dorsalseite des Epipoditen I als Apomorphie relativ zum Oniscidea-Grundplan erklären. Dieses Merkmal **82** wird zwar in der abschließenden Diskussion berücksichtigt (Kap. 6.), es sollte jedoch aufgrund seiner „Konvergenzanfälligkeit" nicht als besonders aussagekräftiges Argument Verwendung finden.

Obgleich WLS-Strukturen auf der lateralen Region des Pleopoden-Protopoditen I bei den Vertretern der Synocheta in der Regel vorhanden sind (deutlich entwickelte und vom Protopodit abgesetzte Epipodite sind innerhalb der Gruppe häufig nicht ausgebildet), fehlen entsprechende Leitungsstrukturen bei *Cantabroniscus primitivus* (Abb. 43–44). Zwar besitzen die in unterirdischen, schnell fließenden Gewässern lebenden Tiere ein Wasserleitungssystem, das von ihren terrestrischen Vorfahren ererbt wurde, doch erscheint dieses partiell reduziert zu sein wie im Falle der Pleopoden-Epipodite I. Da das Wasserleitungssystem allein bei landlebenden Formen von Bedeutung ist, können bei sekundär aquatischen Arten Reduktionen im System auftreten, ohne physiologische Beeinträchtigungen der Tiere zu verursachen.

Der Besitz von verlängerten Pleopoden-Endopoditen I der Männchen, die wie bei *Titanethes albus* im Dienste der Fortpflanzung stehen, repräsentiert vermutlich eine Konvergenz des Monophylum Crinocheta und jener Synocheta, die derart gestaltete Gonopoden tragen (cf. Merkmal **23**; ERHARD 1995a: 98). Im Grundplan der

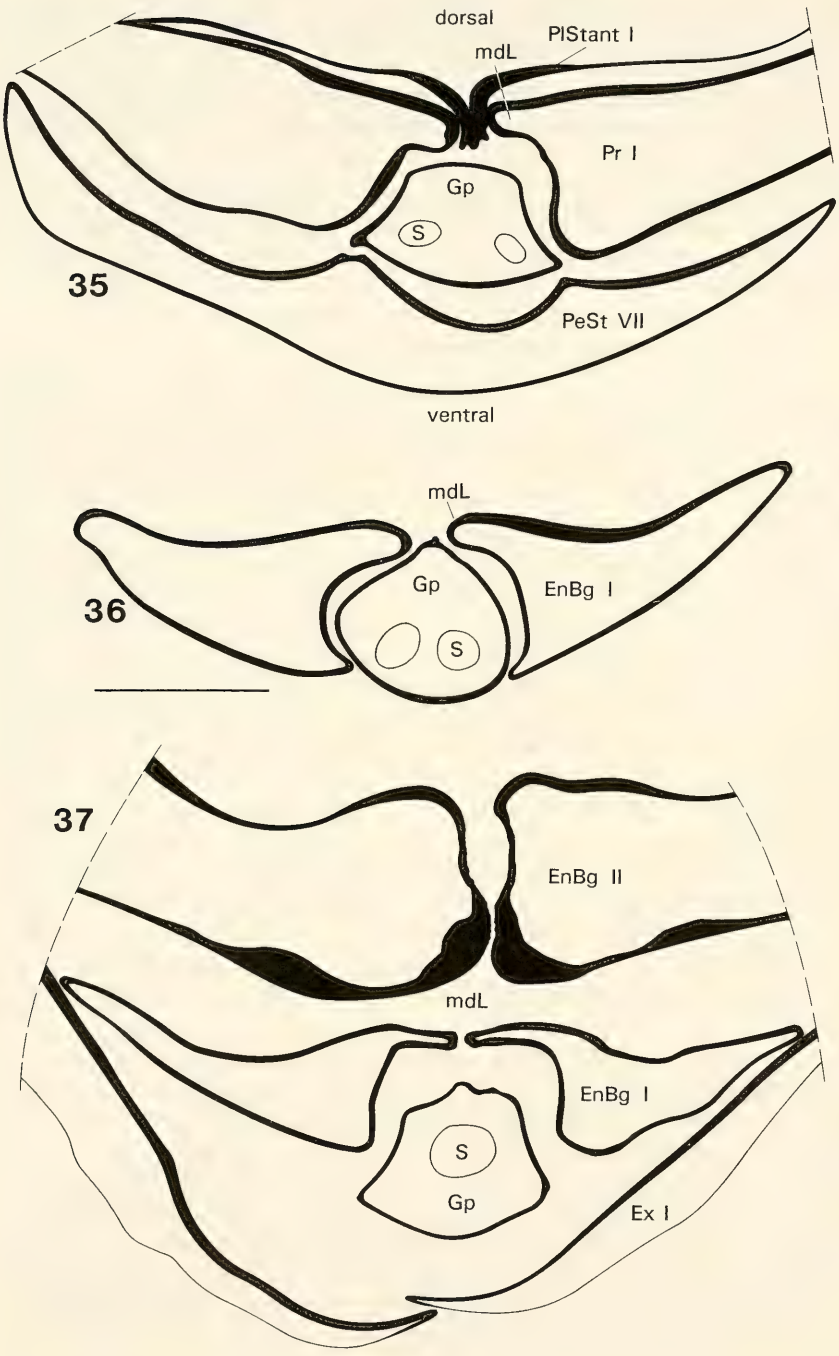
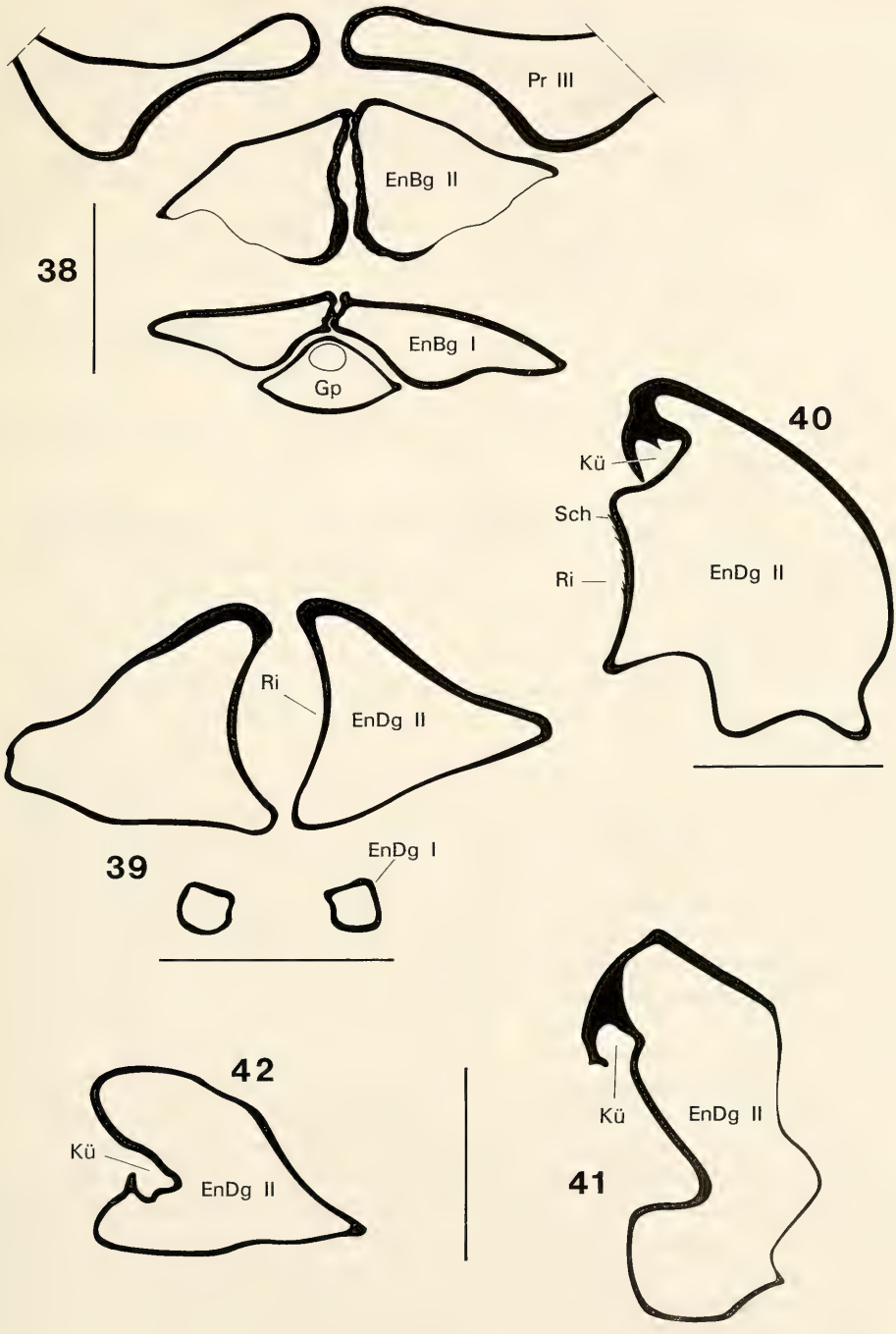


Abb. 35–42. *Titanethes albus*, ♂, Querschnitte durch die Genitalpapille und die Pleopoden I und II, Skelet. Die Darstellungen beziehen sich auf die in den Abb. 31–32 und 59 mit den Nummern 35–42 gekennzeichneten Schnittebenen.



Fortsetzung der Legende von Seite 30. In den Abb. 40–42 sind lediglich Querschnitte der rechten Pleopoden-Endopodite II dargestellt. – Maßstäbe Abb. 35–38: 0,1 mm, Abb. 39–42: 0,05 mm.

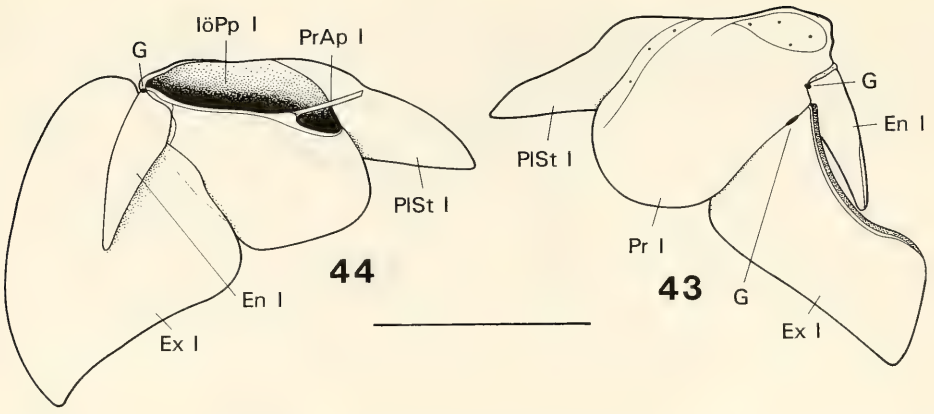


Abb. 43–44. *Cantabroniscus primitivus*, ♂, rechter Pleopode I, Skelet. – 43. Ansicht von ventral, Exopodit teilweise entfernt; – 44. Ansicht von dorsal. – Maßstab: 0,5 mm.

Synocheta liegen im männlichen Geschlecht vermutlich keine stilettförmigen, sondern verhältnismäßig kurze und eingliedrige Endopodite I vor, wie dies beispielsweise bei *Typhlotricholigioides aquaticus* erhalten ist (cf. Rioja 1952, Vandel 1965a, Erhard 1996). Diese Endopodite ähneln auffallend jenen der Mesoniscidae und es liegt nahe, daß die blattähnliche Gestalt der Extremitätenglieder vom letzten gemeinsamen Vorfahren der Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta in den Grundplan der Synocheta übernommen wurde. Dieser Befund entkräftet die bei Wägele (1989, Merkmal 16) und Erhard (1995a, Merkmal 61) vertretene Auffassung, eine Verlängerung der männlichen Pleopoden-Endopodite I repräsentiere eine Synapomorphie der Synocheta und Crinocheta (cf. Tabacaru & Danielopol 1996b: 178).

Die weiblichen Tiere von *Titanethes albus* und anderer Synocheta-Arten besitzen wie jene der Ligiidae und Mesoniscidae blattförmige Pleopoden-Endopodite I. Hingegen konnten bei Crinocheta-Weibchen bisher keine Endopoditen I festgestellt werden. Dieses Merkmal wird hier als autapomorphes Reduktionsmerkmal der Crinocheta gedeutet (Merkmal **83 R**). Bei Vertretern der Ahnenlinie der Tylidae wurden in beiden Geschlechtern die medialen Regionen der Pleopoden I inklusive der Endopoditen vollständig reduziert, so daß lediglich ein lateraler Protopodit-Rest und der Exopodit erhalten blieb (cf. *Tylos spinulosus*, Erhard 1996). Dieser Vorgang steht vermutlich in Zusammenhang mit der vollständigen Reduktion der Genitalpapillen (Erhard 1995a: 53). Das Fehlen der Endopoditen I bei den Weibchen der Tylidae und der Crinocheta wird als Konvergenz beider Gruppen interpretiert.

Der Besitz einer vollständig verschmolzenen Genitalpapille, wie sie bei *Titanethes albus* vorliegt, läßt sich als Synapomorphie der Synocheta und Crinocheta deuten (Merkmal **2c**). Dagegen ist die verkürzte Genitalpapille von *Mesoniscus* nur unvollkommen verschmolzen (Abb. 57; Erhard 1996: 5). Eine Verschmelzung der Vasa deferentia zumindest im distalen Teil der Genitalpapille repräsentiert hingegen eine Autapomorphie der Synocheta (Merkmal **62**, Abb. 35–38).

Eine auffallend kräftig sklerotisierte ventrale Cuticula (Ventralschild) fehlt den Genitalpapillen der Ligiidae (Abb. 56), jenen von *Mesoniscus alpicola* (Abb. 57), *Titanethes albus* (Abb. 35–38, 45), *Cantabroniscus primitivus* und weiteren dahingehend untersuchten Trichoniscidae-Arten (cf. Legrand 1946: Figs. 2, 3 und Taf. IV).

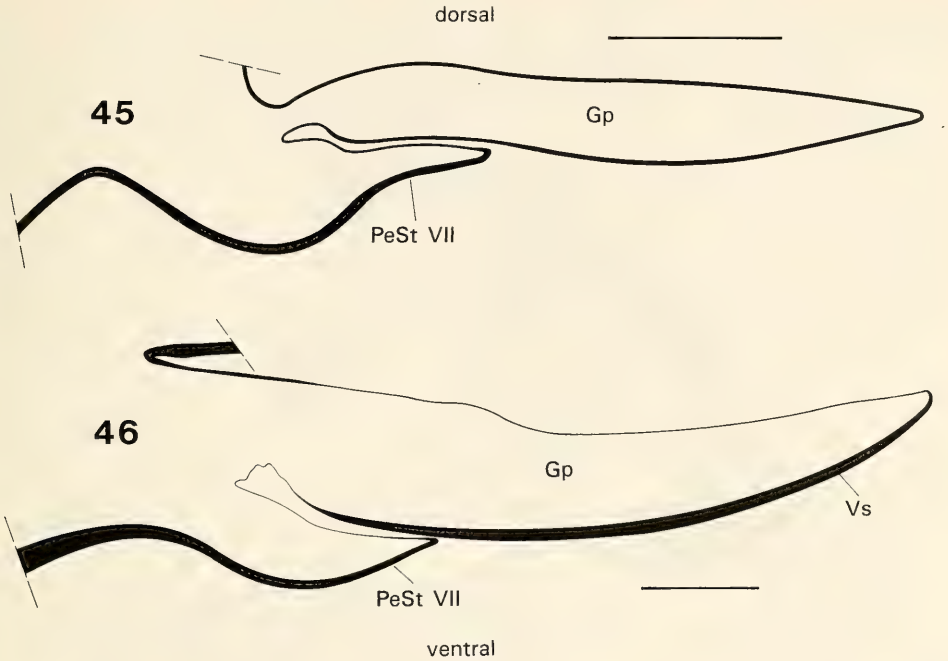


Abb. 45–46. Paramediane Sagittalschnitte durch männliche Genitalpapillen, Skelet. – 45. *Titanethes albus*; – 46. *Oniscus asellus*. – Maßstäbe: 0,2 mm.

Einen Ventralschild der Genitalpapille besitzen hingegen Vertreter der Gattungen *Alpioniscus*, *Androniscus*, *Haplophthalmus* (Legrand 1946: 269) und *Styloniscus*. Auch tritt eine vergleichbare Struktur unter anderen bei den Crinocheten *Deto*, *Scyphax*, *Armadilloniscus*, *Actaecia*, *Oniscus* und *Porcellio* auf (Abb. 46; Legrand 1946: Figs. 1, 4, 5, Taf. VI und Erhard 1995a: Abb. 82–87). Aufgrund der Merkmalsverteilung ist anzunehmen, daß der Besitz eines Ventralschildes als apomorphes Merkmal im Grundplan der Crinocheta enthalten ist (Merkmal **53**; cf. Erhard 1995a: 83), innerhalb der Synocheta aber vermutlich erst bei einem oder mehreren untergeordneten Taxa auftritt.

Wie in Erhard (1996: 17) dargelegt, wird im Oniscidea-Grundplan der Pleopoden-Endopodit I durch einen Muskel M 47 bewegt, der bei Vertretern der Mesoniscidae, Synocheta und Crinocheta erhalten ist (Abb. 33–34). Zu M 47 seriell homologe Muskeln sind in den Pleopoden II–V von Vertretern aller Landassel-Hauptgruppen inklusive der Ligiidae entwickelt (cf. Erhard 1995a, 1996). Aufgrund dieser Homonomie der verschiedenen Pleopoden kann das Vorhandensein des M 47 im Oniscidea-Grundplan für die Pleopoden I rekonstruiert und das Fehlen des Muskels bei den Vertretern der Gattungen *Ligia* und *Ligidium* (Abb. 47–48) als autapomorphes Reduktionsmerkmal **25R** der Familie Ligiidae interpretiert werden (cf. Erhard 1996: 17). Die Vertreter der Tylidae lassen einen Endopoditen I vermissen, was funktionell mit der Reduktion der Genitalpapillen zusammenhängt (cf. Erhard 1995a: 53). Da bisher kein aussagekräftiges Merkmal für ein Schwestergruppenverhältnis der Ligiidae und Tylidae aufgefunden wurde, dagegen mehrere Argumente für eine

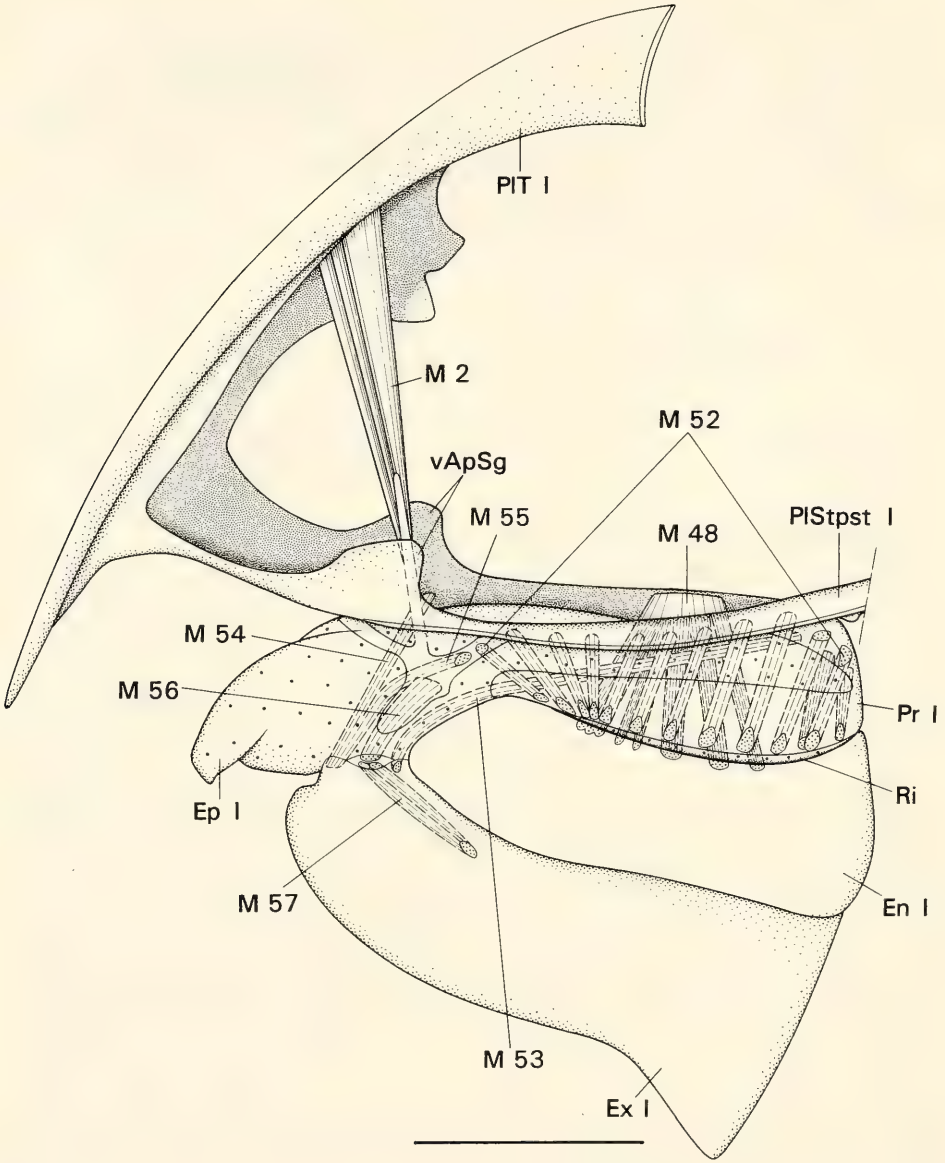


Abb. 47. *Ligia oceanica*, ♂, Pleopode I, Ansicht von dorsal, Beborstung unberücksichtigt (aus Erhard 1995a). – Maßstab: 1 mm.

nähere Verwandtschaft der Tylidae mit den Mesoniscidae + Syoncheta + Crinocheta sprechen (Kap. 6.), ist nicht anzunehmen, daß die Reduktionen des M 47 bei den Tylidae und Ligiidae auf ein einmaliges Ereignis zurückzuführen sind.

Die Endopodit I-Insertion ist bei *Ligia* und *Ligidium* nahezu über die gesamte Breite des Protopoditen I ausgedehnt. Weiterhin befindet sich zwischen beiden Extremitäten-Gliedern lediglich auf der Dorsalseite eine Gelenkmembran, während ihre Ventralwände fast übergangslos miteinander in Verbindung stehen. Eine derar-

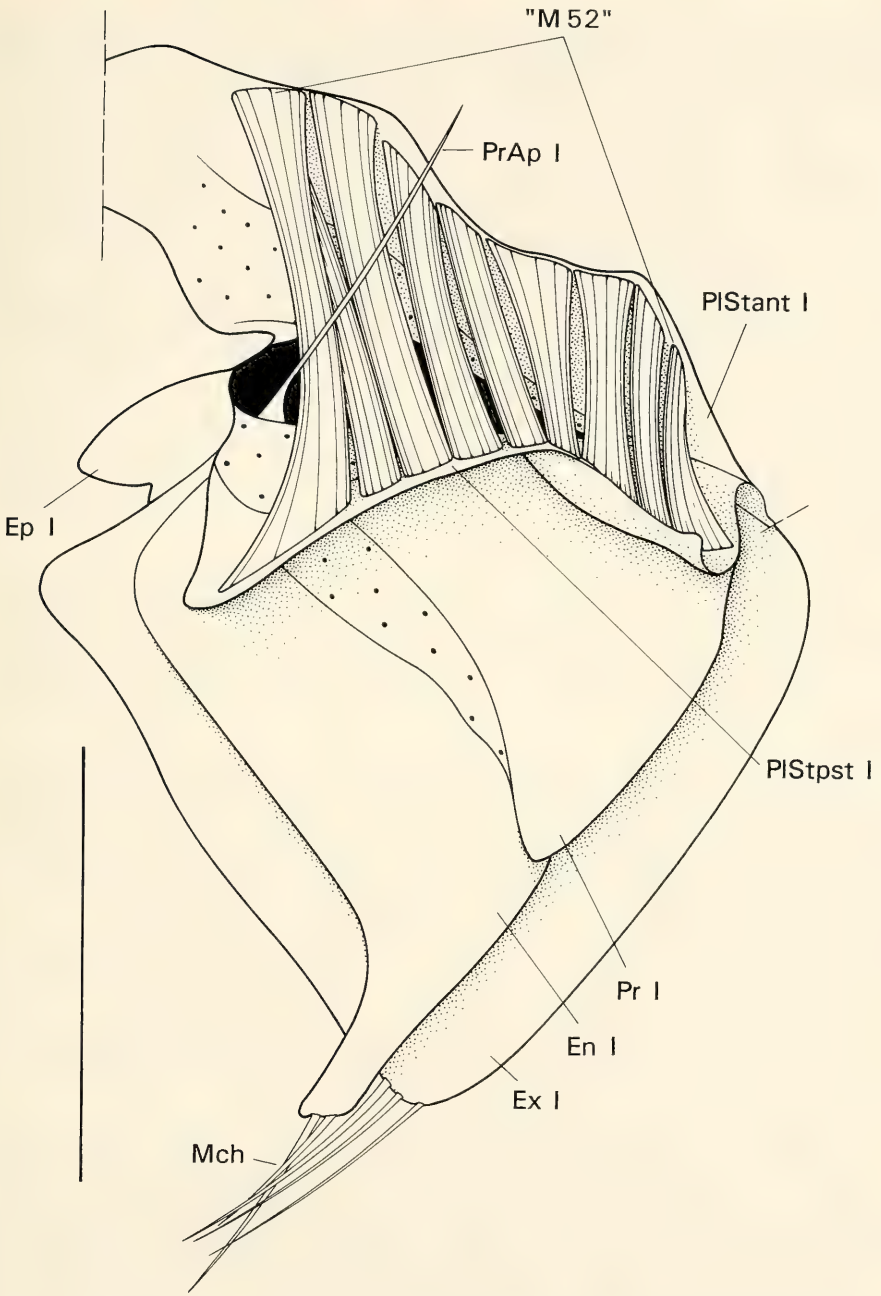


Abb. 48. *Ligidium hypnorum*, ♂, Pleopode I, Ansicht von dorsal. – Maßstab: 0,5 mm.

tige Konstruktion ist weder bei Vertretern der übrigen Oniscidea-Taxa, noch im Grundplan der aquatischen Isopoden-Gruppen festzustellen. Daher wird die für *Ligia* und *Ligidium* geschilderte Situation als weitere mögliche Synapomorphie beider Taxa zur Diskussion gestellt (Merkmal **84**, Abb. 47–48; cf. ERHARD 1995a: 36).

Ungewöhnliche Verhältnisse betreffen ferner die Muskel-Ausstattung des Pleopoden I der Ligiidae. Im medialen Protopodit-Raum von *Ligia* dominiert der aus zahlreichen Einzelbündeln bestehende Muskel M 52 (Abb. 47; cf. ERHARD 1995a: 38). Ein ebenfalls aus mehreren Einzelsträngen gebildeter Muskel existiert bei *Ligidium hypnorum*, doch zieht dieser nicht wie bei *Ligia* in das Grundglied hinein, sondern verläuft dicht oberhalb der Protopodit I-Insertionsöffnung (Abb. 48). Hingegen enthalten die medialen Protopodit-Räume der Pleopoden II–V von *Ligia* und *Ligidium* jeweils nur ein- oder zweiästige Protopodit-Depressoren und einen (Pleopoden III–V) oder zwei (Pleopoden II) Endopodit-Lokomotoren (cf. ERHARD 1995a: Abb. 47, 62). Eine exakt identische Muskelausstattung liegt ebenfalls im Grundplan der Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta für die Pleopoden-Protopodite II–V vor, darüberhinaus jedoch auch im Grundglied des Pleopoden I (Abb. 33–34, 59–60, 81, 83; ERHARD 1995a, 1996). Dieses homonome Merkmalsmuster aller Pleopoden zwingt zu der Annahme, daß die zuletzt beschriebene Muskel-Ausstattung bereits im Pleopoden-Protopoditen I des Oniscidea-Grundplanes vorliegen muß. Folglich läßt sich der Besitz eines mächtigen und in zahlreiche Einzelstränge aufgelösten Muskels der medialen Protopodit I-Region als eine Synapomorphie von *Ligia* und *Ligidium* auslegen (Merkmal **85**).

Unter Berücksichtigung aller dargelegten Befunde erhebt sich der Verdacht, daß es sich bei der Pleopoden I-Konstruktion der Ligiidae um einen stark differenzierten, abgeleiteten Merkmalskomplex handelt, dessen konvergente Bildung innerhalb der Gattungen *Ligia* und *Ligidium* unwahrscheinlich ist. Er kann somit als Argument zur Absicherung der Monophylie der Familie Ligiidae in Betracht gezogen werden.

Bei *Titanethes albus* konnte kein Lokomotor des männlichen Endopodit I-Distalgliedes festgestellt werden. Wie *Ligia oceanica* und *Mesoniscus alpicola* besitzt die Synocheta-Art *Cantabroniscus primitivus* einen eingliedrigen Endopodit I (Abb. 43–44), ein Distalglied-Beweger fehlt ihr wahrscheinlich primär. Es ist anzunehmen, daß diese Plesiomorphie auch im Synocheta-Grundplan vorliegt (Kap. 3.2.). Einen intrinsischen Endopodit I-Beweger M 49 besitzen innerhalb der Oniscidea nur Vertreter der Crinocheta, in deren Grundplan die ersten Endopodite der Männchen als spezielle Gonopoden entwickelt sind. Hierbei handelt es sich vermutlich um eine Autapomorphie der Gruppe (Merkmal **26**), da wahrscheinlich alle Vertreter der Superfamilie Oniscoidea sensu SCHMALFUSS (1989), aber auch basale Formen wie *Actaecia bipleura*, *Scyphax ornatus* und nach neueren Untersuchungen ebenfalls *Deto marina* einen M 49 im Endopoditen I tragen.

Die Grundpläne der Oniscidea (ERHARD 1995a: 72) und der Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta beinhalten einen lateralen Exopodit I-Lokomotor M 55. Dieser ist bei *Ligia oceanica* und *Mesoniscus alpicola* deutlich erhalten (ERHARD 1995a, 1996), *Titanethes albus* verfügt lediglich über ein schwaches Rudiment, während M 55 bei *Cantabroniscus primitivus* nicht nachzuweisen ist. Das vollständige Fehlen des Muskels bei den dahingehend untersuchten Crinocheta-Arten *Deto marina*, *Actaecia bipleura* und *Oniscus asellus* (ERHARD 1995a) kann als autapomorphes Reduktionsmerkmal der Crinocheta ausgelegt werden (Merkmal **86 R**). Im Synocheta-Grundplan ist der Muskel zumindest als Rudiment enthalten.

Tylos latreillei und den untersuchten Vertretern der Mesoniscidae, Synocheta und Crinocheta fehlt der im Oniscidea-Grundplan und bei *Ligia oceanica* vorhandene laterale Exopodit-Lokomotor M 54 (ERHARD 1995a: Abb. 32–34). Da bisher keine

gesicherten Befunde zum Vorkommen des Muskels bei der Art *Tylos spinulosus* vorliegen, welche im Gegensatz zu *Tylos latreillei* einen Pleopoden-Exopodit I besitzt, bleibt das Merkmal in der phylogenetischen Diskussion vorläufig unberücksichtigt.

4.3.1.3. Co-Adaptation zwischen Genitalpapille und Pleopoden-Endopoditen I

Die basale Region der unpaaren Genitalpapille wird bei *Titanethes albus* nicht nur von dem Pereion-Sternit VII fixiert, sondern auch durch die Pleopoden-Protopodite I und -Endopodite I, welche hierzu an ihren Medialseiten eingetieft sind und mediodorsale Lamellen besitzen, die die Genitalpapille dorsal umfassen (mdL; Abb. 31–32, 35–38). Mit Hilfe der Endopodite I und deren mediodorsalen Lamellen, die als Mitnehmer der Genitalpapille dienen, kann letztere vom Körper nach ventral

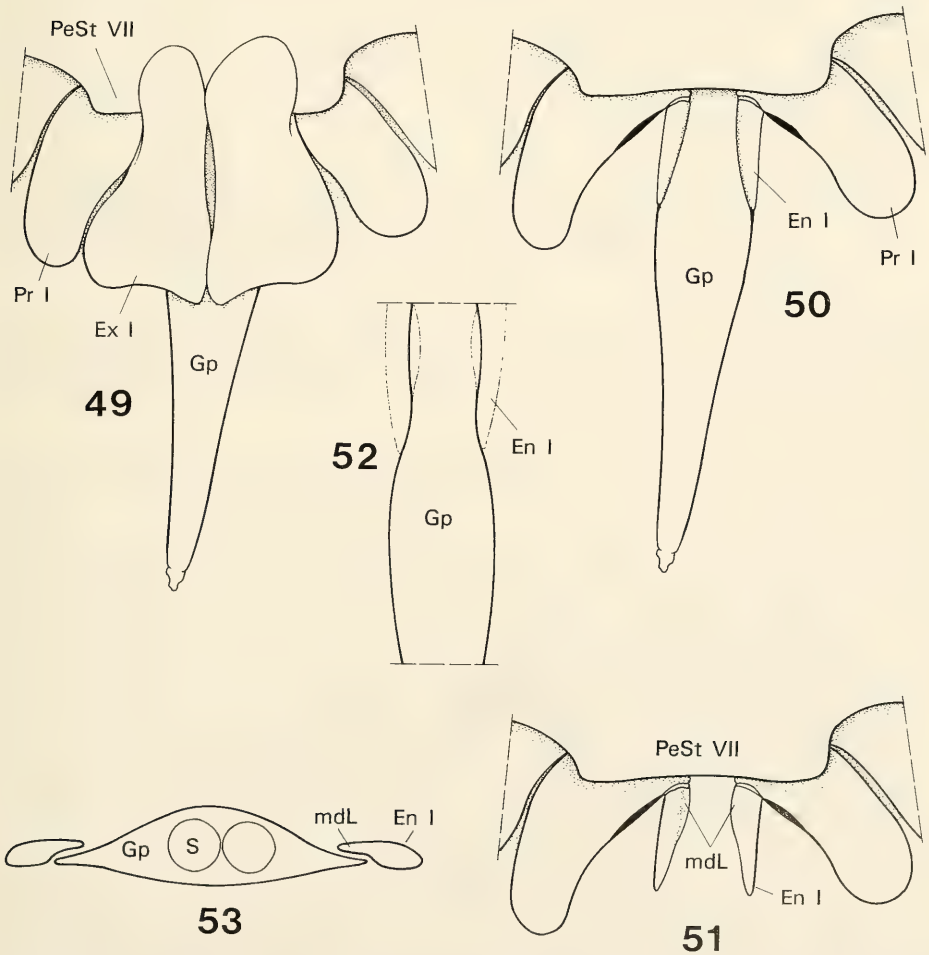


Abb. 49–53. *Cantabroniscus primitivus*, ♂. – 49. Genitalpapille und Pleopoden I in situ, Ansicht von ventral; – 50. Wie Abb. 49, Exopodite I entfernt; – 51. Wie Abb. 50, Genitalpapille entfernt; – 52. Basis der Genitalpapille von dorsal, Position der Endopodite I durch unterbrochene Linien angedeutet; – 53. Schematischer Schnitt durch die Genitalpapille und die Pleopoden-Endopodite I.

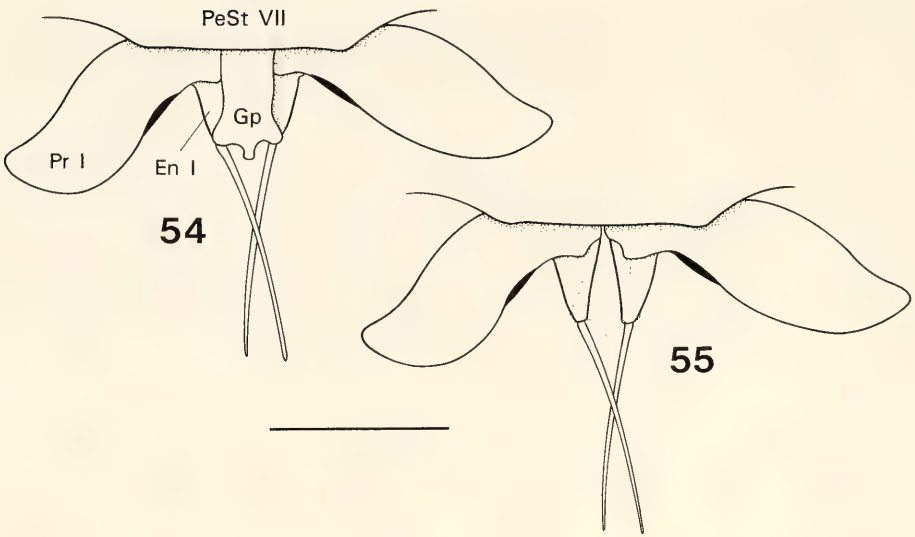


Abb. 54–55. *Styloniscus magellanicus*, ♂. – 54. Genitalpapille und Pleopoden I in situ, Exopodite entfernt, Ansicht von ventral; – 55. Wie Abb. 54, Genitalpapille entfernt, Position jedoch durch unterbrochene Linie angedeutet. – Maßstab: 0,5 mm.

abgespreizt werden. Dies erleichtert die Übertragung einer Spermatophore auf die eigentlichen Gonopoden, die Endopodite II, da diese während der Kopulation nach ventral abgespreizt sein müssen, um eine weibliche Geschlechtsöffnung erreichen zu können (cf. Erhard 1995a: 55).

Eine entsprechende Co-Adaptation zwischen mediodorsalen Lamellen der Endopodite I und der Genitalpapille ist ebenfalls bei *Cantabroniscus primitivus* zu beobachten (Abb. 49–53), eine Art, die zumindest hinsichtlich der Pleopoden I-Anatomie den Grundplänen der Trichoniscidae und Synocheta nahe steht (Kap. 3.2.). Ferner befinden sich auch die medialen Regionen der Endopodite I von *Styloniscus magellanicus* unmittelbar dorsal der unpaaren Genitalpapille (Abb. 54–55) und vermögen letztere möglicherweise nach ventral zu bewegen. Diese auch bei *Clavigeroniscus riquieri* auftretende Konstruktion wird hier als Homologie der bei *Cantabroniscus* und *Titanethes* beschriebenen Co-Adaptation aufgefaßt. Legrand (1946: Figs. 2, 3a, b) beschreibt ergänzend mediodorsale Lamellen der Endopodite I bei Vertretern der Trichoniscidae-Gattungen *Hyloniscus*, *Alpioniscus*, *Oritoniscus*, *Phymatoniscus*, *Nesiotoniscus*, *Trichoniscoides*, *Scotoniscus*, *Androniscus*, *Trichoniscus* sowie *Haplophthalmus* und weist darauf hin, daß bei allen Trichonisciden eine entsprechende Co-Adaptation zwischen den Endopoditen I und der Genitalpapille verwirklicht ist.

Bei all denjenigen Crinocheta-Gruppen, bei welchen eine Führung der Genitalpapille durch die Endopoditen I infolge einer stabilen Verfalzung zwischen den einzelnen Elementen gewährleistet ist, treten keine dorsomedialen Lamellen der Endopodit I-Basen mehr auf (zum Beispiel *Halophiloscia*, *Oniscus*, *Porcellio*; cf. Legrand 1946: Fig. 1, Erhard 1995a: 83). Vertreter basaler Crinocheta-Gattungen besitzen dagegen wie die männlichen Synocheta dorsomediale Lamellen der Endopodite I, die als Mitnehmer der Genitalpapille fungieren. Dies ist für die Scyphaciden *Deto*, *Scyphax* und *Armadilloniscus* dokumentiert (Abb. 58; cf. Legrand 1946: Figs. 4, 5a–c,

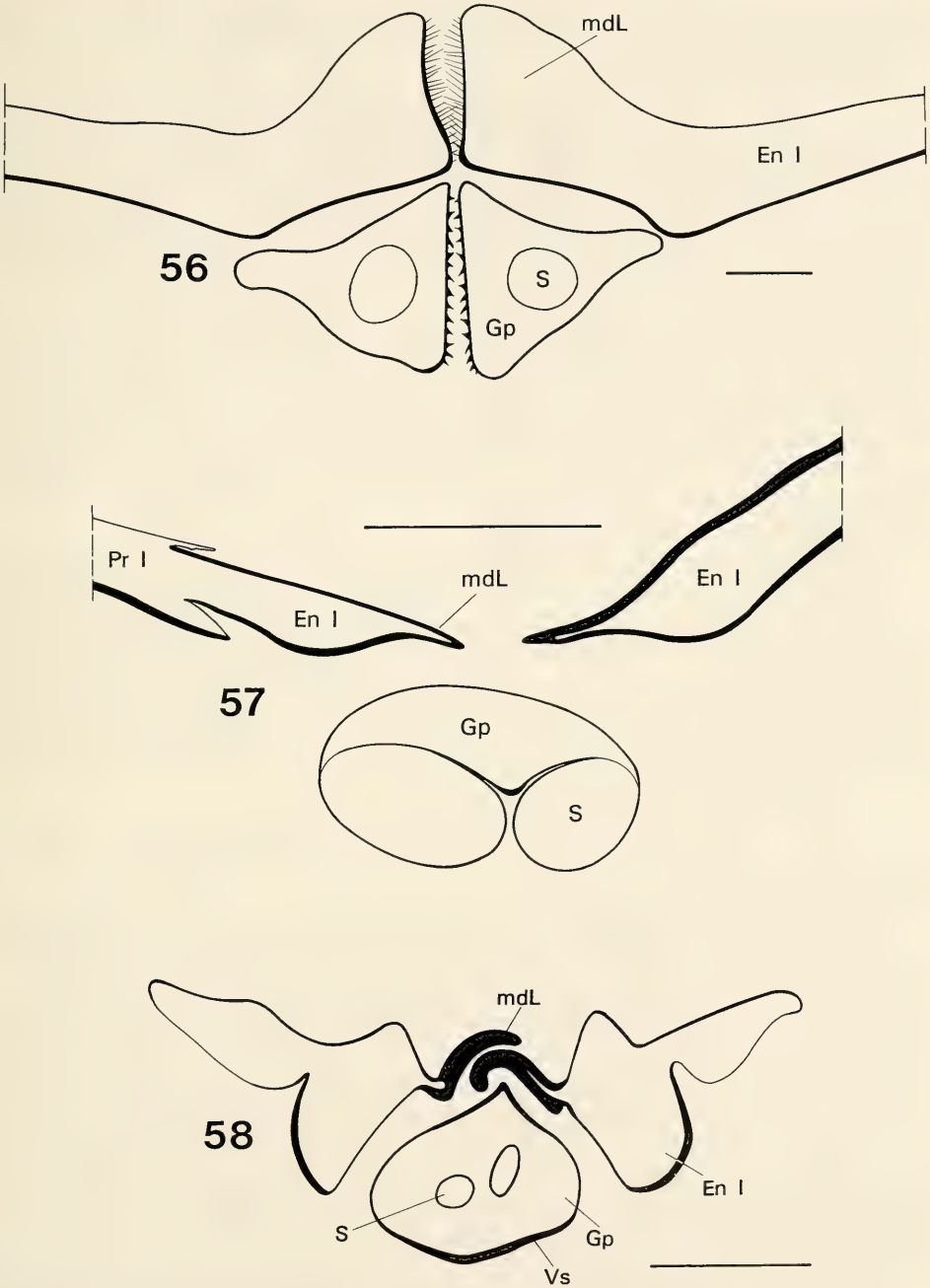


Abb. 56–58. Querschnitte durch männliche Genitalpapillen und Pleopoden I. – 56. *Ligia oceanica* (Ligiidae); – 57. *Mesoniscus alpicola* (Mesoniscidae); – 58. *Deto marina* (Crinocheta, Scyphacidae) (aus ERHARD 1995a). – Maßstäbe: 0,1 mm.

Erhard 1995a: Abb. 84–85). Diese Befunde sprechen somit für das Vorhandensein einer Co-Adaptation zwischen den Endopoditen I und der Genitalpapille auch im Grundplan der Crinocheta.

Bei *Mesoniscus alpicola* existiert ebenfalls auf kurzer Distanz ein entsprechendes Gefüge zwischen medialen Endopodit-Lamellen und der verkürzten und partiell unpaaren Genitalpapille (Abb. 57). Sogar bei *Ligia oceanica* können vermutlich die paarigen Genitalpapillen, die sich durch ein Ineinandergreifen von Borsten und Zähnchen ihrer Medialwände zu einer Einheit verbinden lassen, mittels einer Depression der Pleopoden-Endopodite I abgesenkt werden, da mediale Lamellen der Endopodite auch hier ausgebildet sind (Abb. 56). Allen Tylidae-Arten fehlen die Endopodite der Pleopoden I.

Die geschilderte Verteilung der Merkmalsausprägungen ergibt einen deutlichen Hinweis darauf, daß es sich hinsichtlich der Co-Adaptation zwischen den männlichen Endopoditen I und den Genitalpapillen um ein Grundplanmerkmal der Oniscidea handelt. Diese Resultate falsifizieren zugleich die von Erhard (1995a: Merkmal 51) vorgeschlagene Hypothese, nach welcher eine Co-Adaptation zwischen den männlichen Pleopoden-Endopoditen I und der Genitalpapille eine Synapomorphie der Synocheta und Crinocheta darstelle.

Durch die bei *Titanethes albus* neben den mediodorsalen Lamellen vorhandenen medioventralen Lamellen der basalen Endopodit I-Region wird die Genitalpapille von den Endopoditen I „in die Zange genommen" (Abb. 36). Diese Art der Co-Adaptation läßt sich nach Legrand (1946) bei keiner anderen Trichoniscidae-Gattung nachweisen mit der Ausnahme von *Hyloniscus*, wo möglicherweise eine konvergente Entwicklung vorliegt. Die geschilderte Co-Adaptation von *Titanethes albus* repräsentiert jedenfalls ein abgeleitetes Merkmal, das auch bei weiteren *Titanethes*-Arten festzustellen ist.

4.3.2. Pleopoden II (Abb. 37–42, 59–80)

4.3.2.1. *Titanethus albus*

Wie im Grundplan der Oniscidea (Erhard 1995a: 72) artikuliert der Protopodit II von *Titanethes albus* mit dem Pleon-Sternit II über eine dikondyle Gelenkung, die aus einem posterior-medialen und einem anterior-lateralen Fixpunkt besteht. Zwischen dem anterioren Sternit II-Steg und dem ventralen Protopodit II-Sklerit ist eine breite Membran entwickelt. Ferner sind eine stilettartige Apophyse an der Innenseite der lateralen Protopodit-Dorsalwand und ein deutlich entwickelter Epipodit vorhanden. Letzterer trägt auf seiner Dorsalseite mehrere Reihen auffälliger dornenartiger Borsten, die ebenso wie die marginalen Borsten der lateralen Exopodit-Dorsalwand dem Wasserleitungssystem angehören. Die Funktion dieser Strukturen besteht in der Flüssigkeitsvermittlung zwischen den Pleon-Sterna I und II.

Der Protopodit steht mit dem Exopoditen über eine monokondyle Gelenkung mit ventralem Fixpunkt in Verbindung.

Der Endopodit besteht aus zwei Gliedern, die geradlinig hintereinander angeordnet sind. Das Basalglied (EnBg) inseriert medial am Protopodit über eine dikondyle Gelenkung mit medialem und dorsolateralem Artikulationspunkt. Auch zwischen beiden Endopodit-Gliedern befindet sich eine dikondyle Gelenkachse. Die ventrolaterale Basis des distalen Endopodit-Gliedes trägt eine lange Apophyse als Insertionsort des M 62. Das Endopodit-Basalglied besitzt laterodistal eine Gruppe

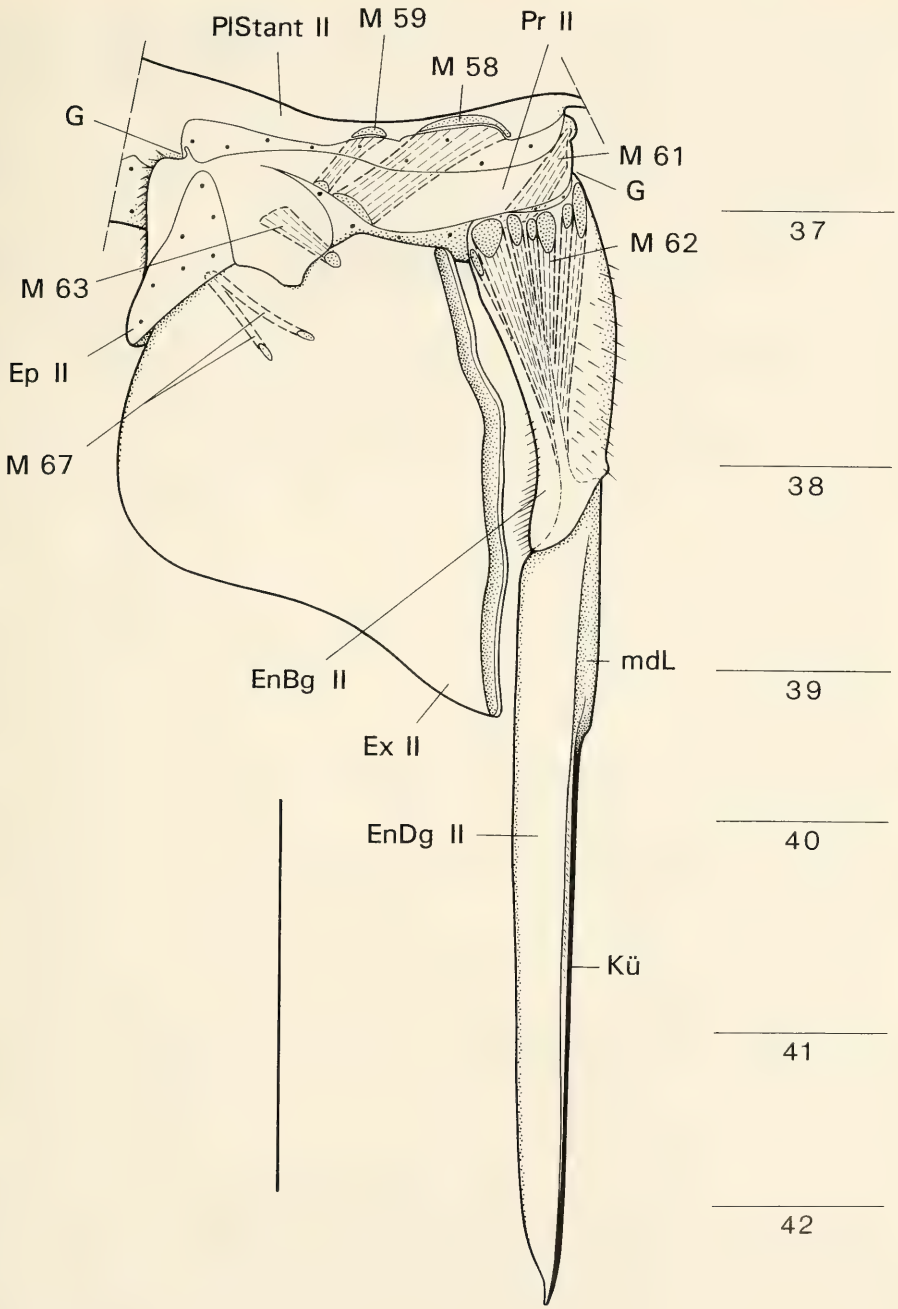


Abb. 59. *Titanethes albus*, ♂, rechter Pleopode II, Ansicht von ventral, Exopodit teilweise entfernt. 37–42 kennzeichnen die Schnittebenen der in den Abb. 37–42 dargestellten Querschnitte. – Maßstab: 1 mm.

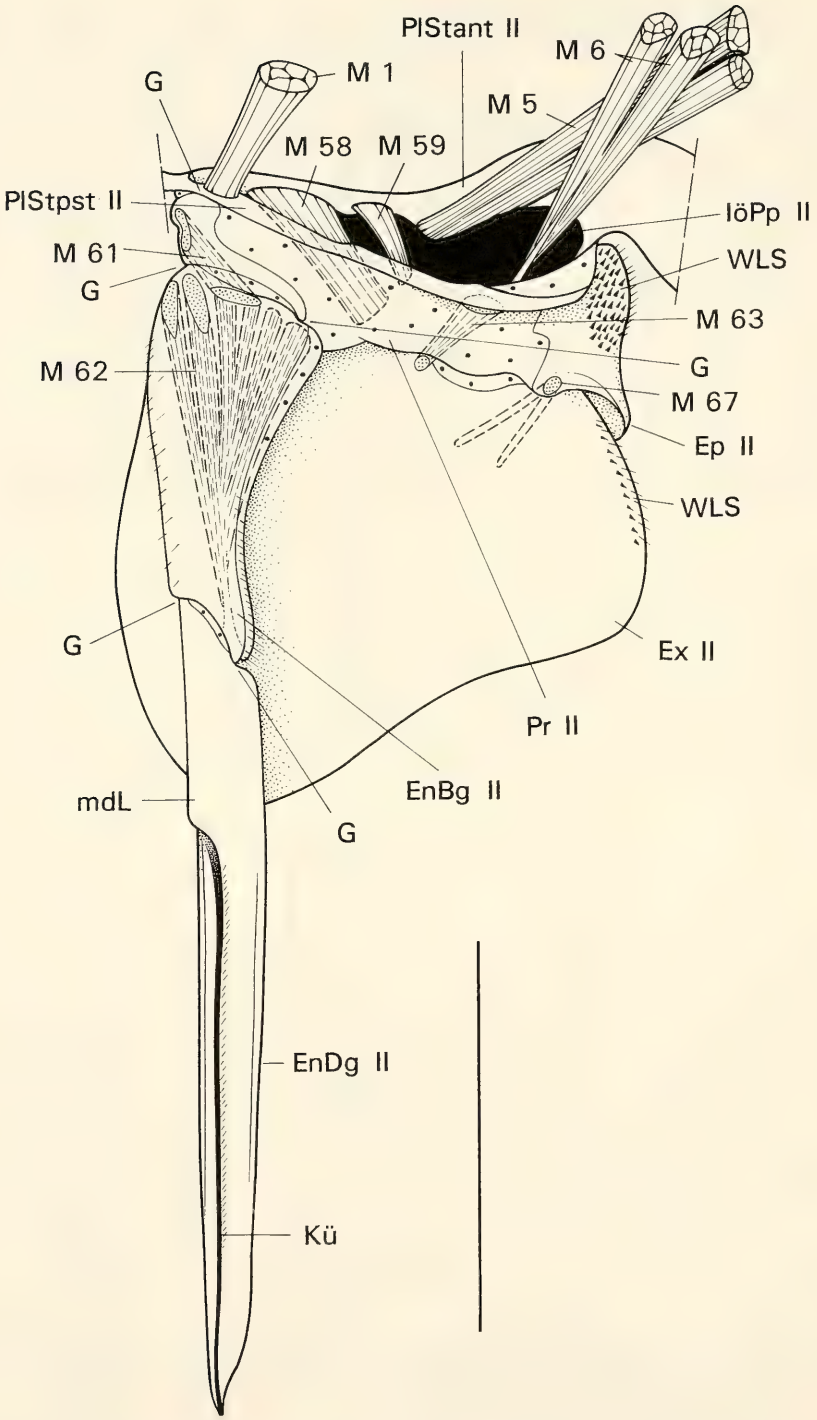


Abb. 60. *Titanethes albus*, ♂, rechter Pleopode II, Ansicht von dorsal. – Maßstab: 1 mm.

aus dicht stehenden, langen Borsten, ebenso finden sich an der Medialwand des Basalgliedes zahlreiche Setae.

Die Medialwand der proximalen Region des Endopodit II-Distalgliedes von *Titanethes albus* ist rinnenförmig eingesenkt (Abb. 39: Ri), so daß beide Endopodite II in diesem Bereich zusammen eine mehr oder weniger geschlossene Röhre bilden können. Wie in Kap. 4.3.1.1. beschrieben, wird eine während der Kopulation aus der Genitalpapille entlassene Spermatophore vermutlich mit Hilfe der Endopodit I-Distalglieder in die genannte Röhre der Endopoditen II überführt. Im weiteren Verlauf nach distal bleibt an den Medialwänden der Endopoditen II stets eine rinnenartige Vertiefung erhalten (Abb. 40–42), die in der mittleren Region des Endgliedes mit nach distal gerichteten Borsten oder Schuppen besetzt ist (Abb. 40: Ri, Sch). Distal einer auffallenden dorsomedialen Lamelle (Abb. 59–60: mdL) beginnt an jedem Distalglied zusätzlich eine enge dorsomediale Kanüle (Kü), die nahezu völlig geschlossen ist und sich bis zum distalen Ende des Endopoditen II erstreckt (Abb. 40–42, 59–62). Diese anatomischen Befunde könnten dafür sprechen, daß während der Kopulation Spermatophoren in der beschriebenen Kanüle nach distal tansportiert und schließlich in eine weibliche Geschlechtsöffnung „injiziert" werden.

Die Muskulatur

M 58: Depressor des Protopoditen II. Der kräftige Muskel entspringt medial am anterioren Pleon-Sternit II-Steg (PlStant II) und verläuft laterodistad an die distale Protopodit II-Wand.

M 59: Depressor des Protopoditen II. Entspringt am anterioren Pleon-Sternit II-Steg und verläuft laterodistad an die distale Protopodit II-Wand.

M 60: Nicht vorhanden.

M 61: Bewegt den Endopodit II nach dorsomedial. Entspringt medioproximal an der Protopodit II-Dorsalwand und verläuft laterodistad an die dorsale Basis des Endopodit II-Basalgliedes.

M 62: Bewegt das Distalglied des Endopoditen II nach lateroventral. Der aus etwa 10 fächerartig angeordneten Bündeln aufgebaute Muskel entspringt an der dorsalen und ventralen Basis des Endopodit II-Basalgliedes, verläuft nach distal und endet an einer Apophyse des Endopodit II-Distalgliedes.

M 63: Zieht den Exopodit II nach medial. Entspringt an der Basis der Protopodit II-Dorsalwand, verläuft distad und endet an der medialen Exopodit II-Basis. Einbündelig.

Mm 64–66: Nicht vorhanden.

M 67: Funktion? Bewegt den Exopodit II nach lateral oder hebt ihn nach dorsal an. Entspringt an der distalen Protopodit II-Dorsalwand und verläuft mediodistad an die Exopodit II-Ventralwand. Zweibündelig.

Mm 68–70: Nicht vorhanden.

4.3.2.2. Vergleich mit anderen Oniscidea-Gruppen

Die bei *Titanethes albus* auftretende lineare Anordnung beider Endopodit II-Glieder, die äußerst medial gelegene Insertion des Endopoditen am Protopodit und die Verlagerung des ursprünglich ventrolateralen Artikulationspunktes der dikondylen Gelenkung in eine mediale Position repräsentiert eine Synapomorphie der Mesoniscidae, Synocheta und Crinocheta (Merkmale **34** und **35**; Erhard 1995a, b, 1996). Die dikondyle Gelenkung zwischen Endopodit-Basalglied und -Distalglied von *Titanethes albus* ist sehr wahrscheinlich aus dem Oniscidea-Grundplan übernommen, da entsprechende Verhältnisse auch bei *Ligia oceanica* (cf. Erhard 1995a: 46) und entgegen früherer Annahmen (Erhard 1995a: 43) vermutlich auch bei *Onis-*

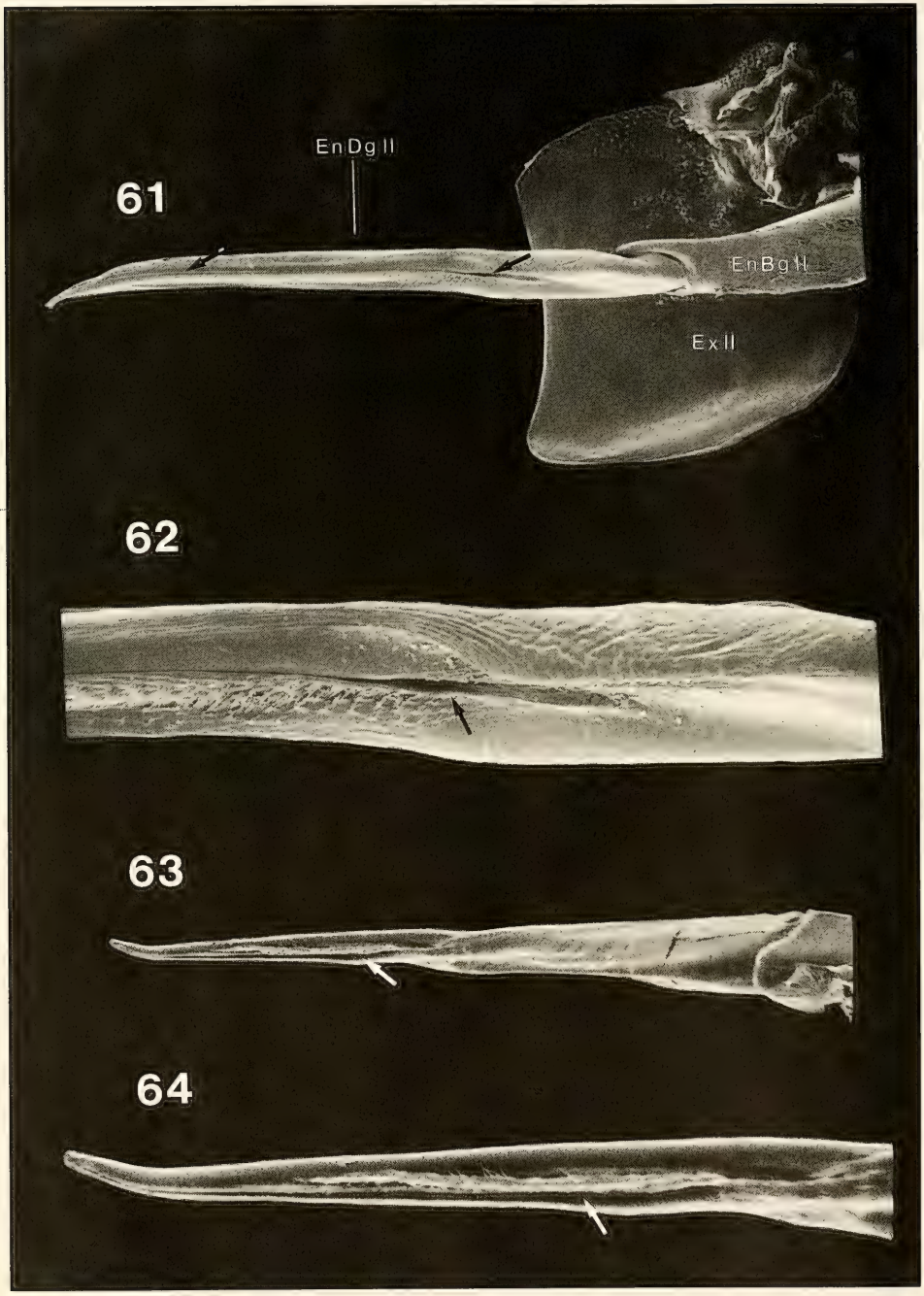


Abb. 61–62. *Titanethes albus*, ♂. – 61. Pleopoden-Endopodit II mit Sperma-Kanüle (*Pfeile*), Ansicht von medial; – 62. Proximal-mediale Region des Endopodit II-Distalgliedes mit dem Beginn der Sperma-Kanüle (*Pfeil*).

Abb. 63–64. *Haplophthalmus montivagus*, ♂. – 63. Pleopoden-Endopodit II mit Sperma-Kanüle (*Pfeil*), Ansicht von medial; – 64. Mediale Sperma-Kanüle des Endopodit II-Distalgliedes (*Pfeil*).

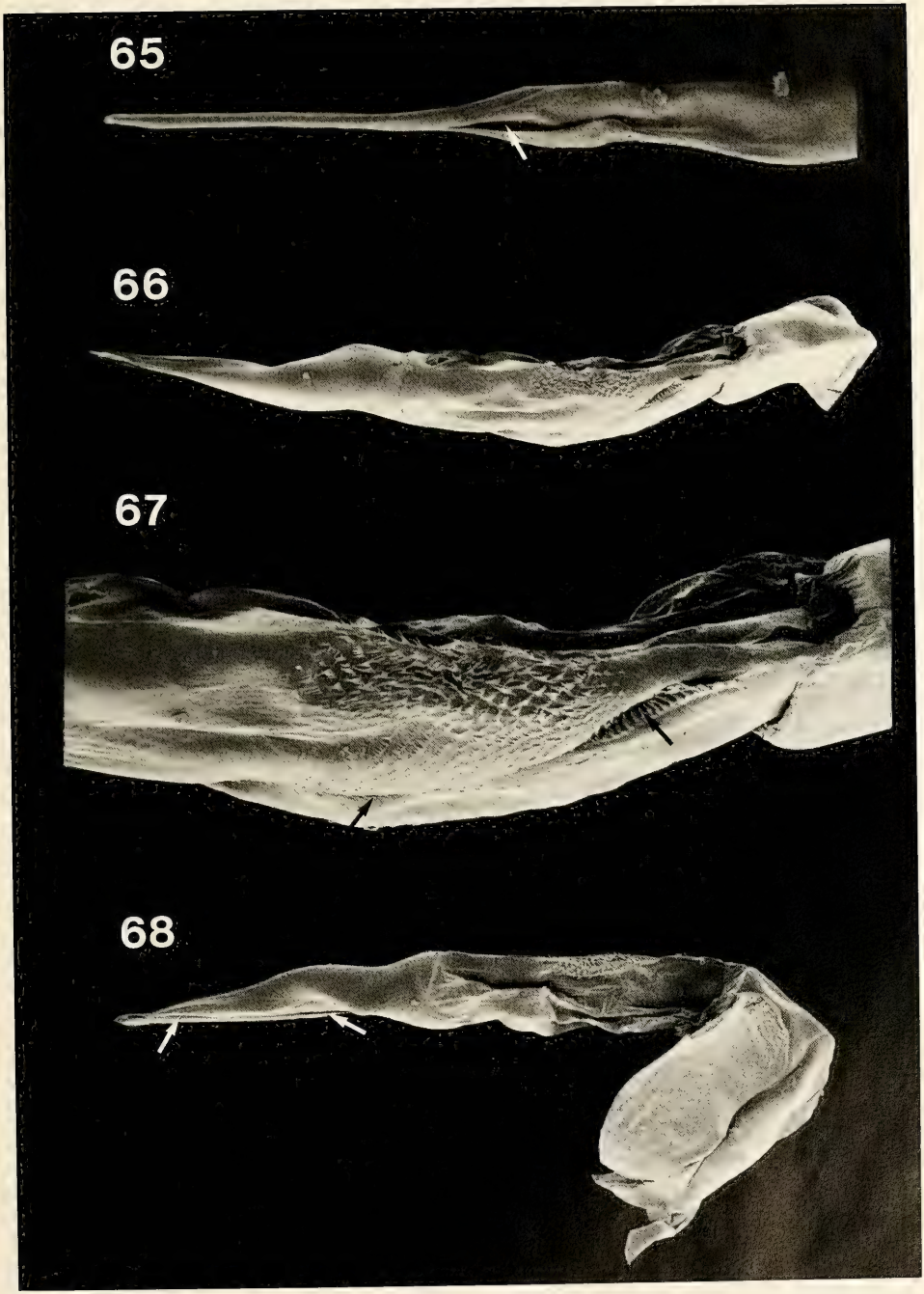


Abb. 65. *Trichoniscus provisorius*, ♂, Distalglied des Pleopoden-Endopoditen II mit der vorderen Öffnung der vermuteten Sperma-Kanüle (*Pfeil*), Ansicht von medial.

Abb. 66–68. *Styloniscus magellanicus*, ♂. – 66. Pleopoden-Endopodit II, Ansicht von mediodorsal; – 67. Proximal-mediale Region des Endopodit II-Distalgliedes mit der vorderen Öffnung der Sperma-Kanüle (*Pfeil*); – 68. Pleopode II, Ansicht von lateroventral. Endopodit II mit der distalen Region der Sperma-Kanüle (*Pfeile*).

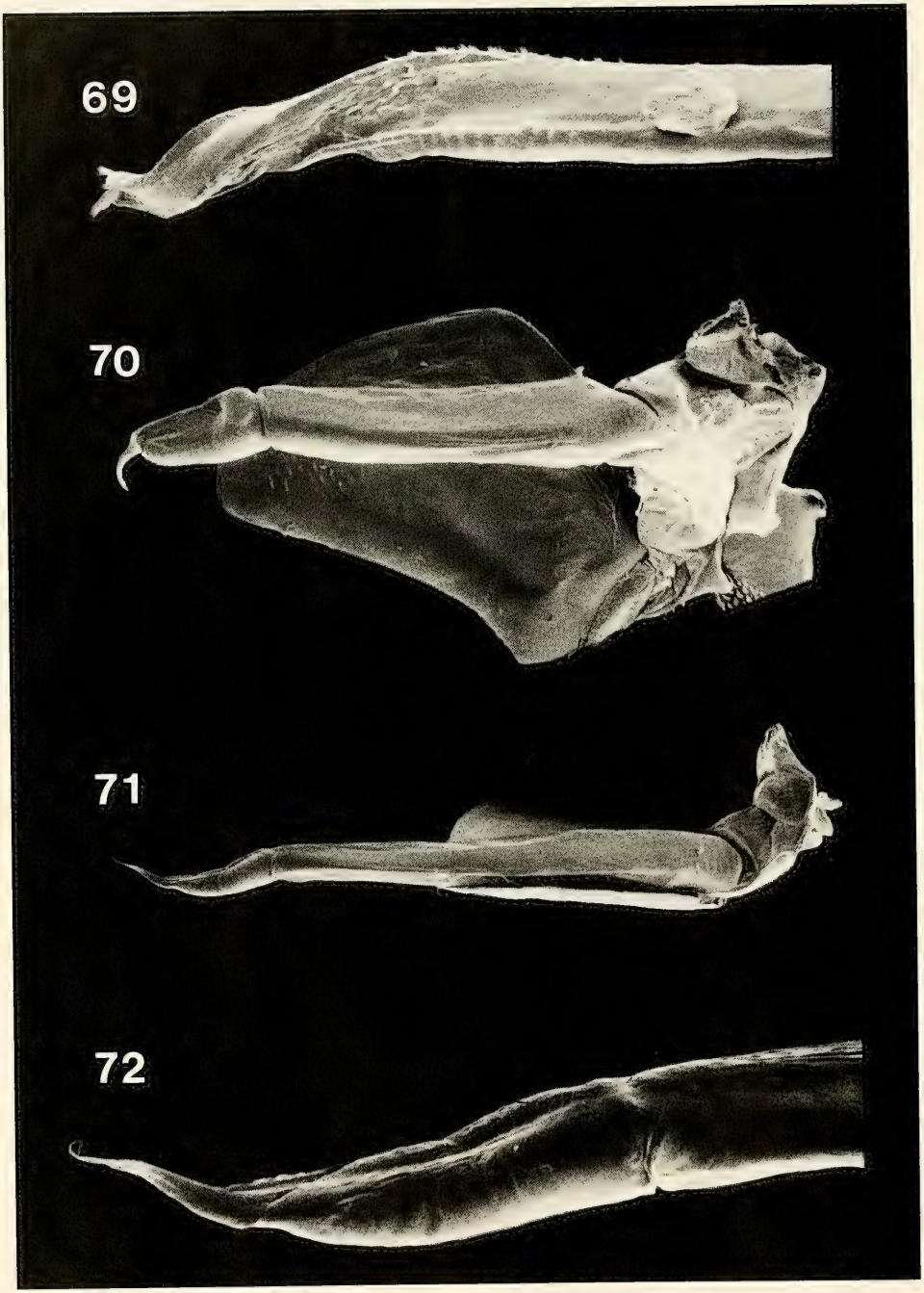


Abb. 69. *Hyloniscus riparius*, ♂, distale Region des Pleopoden-Endopoditen II, Ansicht von dorsal.
Abb. 70. *Alpioniscus balthasari*, ♂, Pleopode II, Ansicht von mediodorsal.
Abb. 71–72. *Cantabroniscus primitivus*, ♂. – 71. Pleopoden-Endopodit II, Ansicht von medial; – 72. Endopodit II-Distalglied, Ansicht von mediodorsal.

cus asellus auftreten. Bei *Tylos latreillei*, *Mesoniscus alpicola* und *Actaecia bipleura* konnten bisher nur monokondyle Artikulationen festgestellt werden (ERHARD 1995a, 1996).

Hinsichtlich der Reduktion der Pleopoden-Epipodite II und des Fehlens von Borstensystemen an den verbliebenen Rudimenten handelt es sich sehr wahrscheinlich um eine Autapomorphie der Crinocheta (cf. ERHARD 1995a: 51, 1996: 22). In den Grundplänen der übrigen Landassel-Hauptgruppen sind wohlentwickelte Epipodite II vorhanden, die Schuppen- oder Borstengruppen tragen (Merkmal **27R**).

Eine Röhrenbildung zwischen den Medialwänden der Endopodit II-Distalglieder zum Zwecke eines Sperma-Distaltransportes während der Kopulation muß aufgrund der Untersuchungsergebnisse an *Titanethes albus* nun auch für den Grundplan der Synocheta angenommen werden. Wie von ERHARD (1996: 22) ausgeführt, liegt dieses Merkmal vermutlich als Apomorphie im Grundplan der Tylidae + Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta vor, während Vertreter der Ligiidae Rinnen an den Ventralwänden der Endopodit-Distalglieder tragen (Merkmal **70**). Dieser plesiomorphe Zustand läßt sich ebenfalls bei anderen Isopoda-Unterordnungen feststellen (ERHARD 1996: 22).

Der Besitz einer medialen, nahezu geschlossenen Röhre oder Kanüle, die trichterförmig proximal am Endopodit II-Distalglied der Männchen beginnt und sich bis zu dessen Ende erstreckt, scheint innerhalb der Synocheta verbreitet zu sein, konnte aber bei anderen Landassel-Gruppen bisher nicht nachgewiesen werden. Eine derartige Struktur läßt sich außer bei *Titanethes albus* (Abb. 59–62) ebenfalls bei dem Synocheten *Haplophthalmus montivagus* feststellen (Abb. 63–64). Auch *Trichoniscus provisorius* besitzt im männlichen Geschlecht medial am Endopodit II-Distalglied eine trichterförmige Öffnung, doch konnte eine Kanüle bisher nicht ermittelt werden (Abb. 65). Möglicherweise besitzt die Art eine vollständig verwachsene Röhre im Inneren des Endopoditen, welche bis zu dessen Distalende reicht. Schließlich zeigt auch das Endopodit II-Distalglied von *Styloniscus magellanicus* einen engen, medialen Kanal, der sich jedoch mit seiner distalen Hälfte auf die Lateralseite des Gonopoden dreht (Abb. 66–68).

Bei *Hyloniscus riparius* ist zwar distal am Endopodit II ein System aus mehreren breiten Rinnen entwickelt, doch unterscheidet sich dieses von den Strukturen der zuvor genannten Arten (Abb. 69). *Alpioniscus balthasari* und *Cantabroniscus primitivus* besitzen neben Vertretern auch anderer Trichoniscidae-Gattungen ein stark verkürztes Endopodit II-Distalglied, während das Basalglied verlängert ist. Dieser Zustand repräsentiert eine Apomorphie relativ zum Oniscidea- und Synocheta-Grundplan. Die Distalglieder beider Arten zeigen mehr oder weniger schwach ausgeprägte Rinnen (Abb. 70–72), die sehr wahrscheinlich der Spermatophoren-Weiterleitung dienen, lassen sich jedoch nicht ohne weiteres mit den spezifischen Leitungskanülen von *Titanethes*, *Styloniscus* und anderen Arten vergleichen.

Vielleicht gehen jedoch all die genannten Strukturen auf die medialen Rinnen der Endopodit II-Distalglieder zurück, die wahrscheinlich im Grundplan der Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta vorliegen (Merkmal **70**), weshalb sie generell homolog sein könnten. Eine enge und lange „Sperma-Injektionsröhre" mag jedoch während der Evolution der Synocheta nur einmal entstanden und möglicherweise in Kombination mit stilettartigen Endopoditen I aufgetreten sein. Ob die Sperma-Kanüle der Endopodite II bereits als apomorphes Merkmal im Grundplan der Synocheta vorliegt und in einzelnen Gruppen abgewandelt wurde (*Cantabroniscus*,

Alpioniscus) oder erst im Grundplan eines untergeordneten Monophylum auftritt, dem sowohl Vertreter der Trichoniscidae als auch der Styloniscidae angehören könnten, ist an dieser Stelle nicht zu entscheiden. Das Merkmal sollte jedoch im Rahmen einer Überprüfung der Monophylie der Trichoniscidae nicht unberücksichtigt bleiben, da es vielleicht manchen Taxa der Familie primär fehlt.

In diesem Zusammenhang interessant erscheint die Tatsache, daß vergleichbare, komplexe Kopulationsapparate, bestehend aus unpaaren Genitalpapillen sowie den Pleopoden I und II, innerhalb der Landasseln mindestens zweimal konvergent entstanden sind. Einerseits benutzen Vertreter der Gattung *Titanethes* und Verwandte ihre stabförmigen Endopodite I, um Spermatophoren in Rinnen oder Röhren der Endopodite II zu befördern, während umgekehrt die männlichen Crinocheta ihre stabförmigen Endopodite II dazu verwenden, um Spermatophoren in Rinnen der Endopodite I zu transportieren.

Die Pleopoden-Endopodite II weiblicher Oniscidea gleichen hinsichtlich ihrer Gestalt den Basalgliedern der entsprechenden männlichen Extremitäten, was vermutlich auf morphogenetische Ursachen zurückzuführen ist. So inserieren in ursprünglicher Weise die Endopoditen II von *Ligia oceanica*, *Ligia novaezealandiae* und *Ligidium hypnorum* deutlich vom Medialrand des Protopoditen abgerückt und nehmen eine mehr oder weniger parallel zum Grundglied orientierte Position ein (Abb. 74–76). Der Endopodit II der Tylidae-Weibchen (Abb. 77) nimmt eine entsprechende Lage ein, doch ist die mediale Protopodit I-Region bei allen Vertretern der Familie reduziert (Erhard 1995a: 53). Dagegen inserieren die weiblichen Endopidite II von *Mesoniscus alpicola* (Mesoniscidae), *Cantabroniscus primitivus* (Synocheta) und *Deto marina* (Crinocheta) am Medialrand des Protopoditen und sind zu letzterem in einem rechten Winkel angeordnet (Abb. 78–80). Diese Merkmalsausprägung stellt eine Synapomorphie der Mesoniscidae, Synocheta und Crinocheta dar (Merkmal 87). Erwähnenswert sind in diesem Zusammenhang die Verhältnisse bei *Ligia italica*, deren weibliche Endopodite II in ihrer Gestalt von jenen der übrigen Ligiiden etwas abweichen, da sie blattförmig erscheinen (Abb. 73). Es bleibt offen, ob dieser Befund einen ursprünglichen oder abgeleiteten Zustand relativ zum Oniscidea-Grundplan verkörpert.

Bei den Männchen von *Titanethes albus* ist der Muskel M 60, der als Antagonist zu M 61 bei den Ligiidae, Tylidae und Crinocheta den Pleopoden-Endopodit II bewegt (Erhard 1995a: 58), vollständig reduziert. Diese Tatsache widerlegt die in Erhard (1996: 23) vertretene Auffassung, daß der M 60 bei *Titanethes albus* vorhanden sei. Die Einschätzung erfolgte aufgrund einer Untersuchung von gefärbten Totalpräparaten der Pleopoden, in welchen der noch erhaltene M 61 einen vergleichbaren Verlauf nimmt wie M 60 bei den dahingehend untersuchten Crinocheten *Actaecia bipleura* und *Oniscus asellus*. Die genaueren Ansatzpunkte von Muskeln können anhand von Totalpräparaten häufig leider nicht exakt ermittelt werden. So wurde angenommen, daß bei *Titanethes albus* nicht der M 60, sondern M 61 fehlt. Die in vorliegender Arbeit berücksichtigten Serienschnitte von letzterer Art belegen jedoch aufgrund des an der dorsalen Endopodit-Basis lokalisierten Insertionsortes des Muskels zwischen beiden Artikulationspunkten der Protopodit-Endopodit-Gelenkung, daß dieser Muskel eindeutig mit dem bei den Ligiidae, Tylidae und Crinocheta vorhandenen M 61 zu homologisieren ist und der M 60 demzufolge fehlt.

M 60 konnte anhand von Pleopoden-Präparaten auch nicht bei *Cantabroniscus primitivus*, *Oritoniscus bonadonai*, *Alpioniscus balthasari* und weiteren Trichonisci-

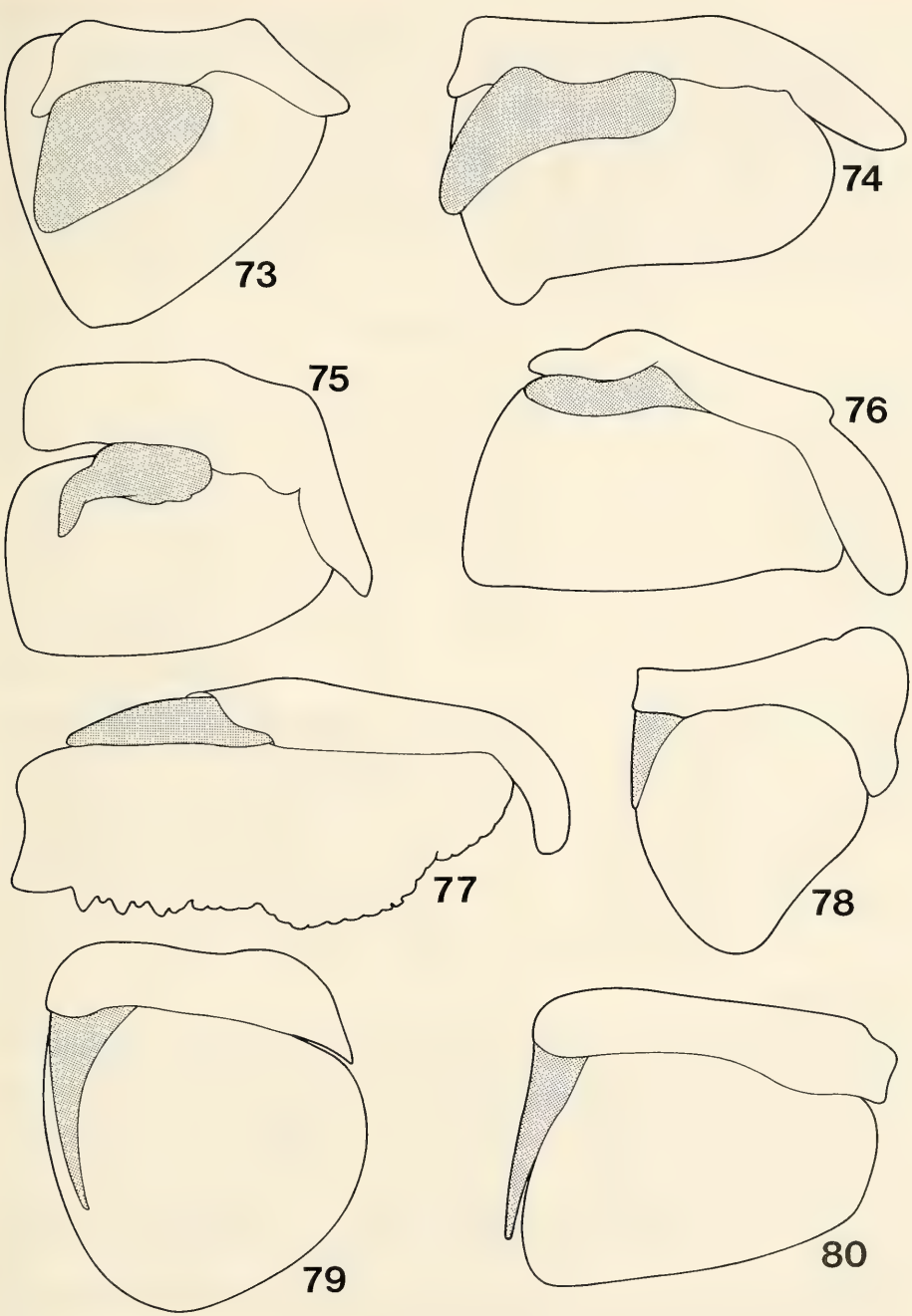


Abb. 73–80. Pleopoden II, ♀, von verschiedenen Oniscidea-Arten, Ansichten von dorsal, Endopodite II *dunkel*. - 73. *Ligia italica* (Ligiidae); – 74. *Ligia novaezealandiae* (Ligiidae); – 75. *Ligia oceanica* (Ligiidae); – 76. *Ligidium hypnorum* (Ligiidae); – 77. *Tylos spinulosus* (Tylidae); – 78. *Mesoniscus alpicola* (Mesoniscidae); – 79. *Cantabroniscus primitivus* (Synocheta, Trichoniscidae); – 80. *Deto marina* (Crinocheta, Scyphacidae).

dae-Arten festgestellt werden. Ungewiß bleibt die Merkmalsausprägung allerdings bei *Styloniscus magellanicus*, wo zwei Endopodit-Beweger auftreten. Gegenwärtig kann ohne die Untersuchung mikroskopischer Schnittserien nicht entschieden werden, ob M 60 auch bei *Styloniscus* und möglicherweise im Grundplan der Synocheta fehlt. Im Mesoniscidae-Grundplan tritt der entsprechende Muskel nicht auf, weshalb Erhard (1996: 23) unter der Annahme, daß M 60 bei *Titanethes* vorhanden sei, das Fehlen des Muskels als ein autapomorphes Reduktionsmerkmal der Mesoniscidae interpretierte. Dieses Merkmal 71R kann aufgrund der unsicheren Datenlage vorläufig nicht mehr in der phylogentischen Analyse berücksichtigt werden.

4.3.3. Pleopoden III (Abb. 81–85)

4.3.3.1. *Titanethus albus*

Entsprechend des Oniscidea-Grundplanes (Erhard 1995a: 72) artikuliert der Pleopoden-Protopodit III von *Titanethes albus* mit dem Pleon-Sternit III über einen posterior-medialen und einen anterior-lateralen Gelenkpunkt.

Zwischen Protopodit und Exopodit ist lediglich eine monokondyle Gelenkung mit ventralem Fixpunkt entwickelt. An der Extremitäten-Dorsalwand bildet der Protopodit einen nach distal weisenden Lappen (Fl) aus, der zur Führung des Exopoditen dient. Der Exopodit III ist wie seine seriellen Homologa der Pleopoden I–II und IV–V an seiner Dorsalseite stark sklerotisiert, während die Ventralwand eine sehr zarte Cuticula trägt (Abb. 84). Letztere Ausprägung stimmt mit der Situation im Oniscidea-Grundplan überein.

Der kissenförmige Endopodit III (Abb. 82) besitzt zahlreiche oberflächliche Wölbungen und trägt einen distalen und einen lateralen Lappen. Von der Medialkante des Protopoditen abgesetzt inseriert der Endopodit über ausgedehnte Membranen an der Dorsalwand des Grundgliedes. Die Pleopoden-Endopodite IV und V von *Titanethes albus* tragen zudem eine Reihe von fingerförmigen Ausstülpungen, die sich an den medialen und lateralen Kanten sowie an den Ventralwänden der Extremitäten-Äste befinden (Abb. 85). Sie dienen möglicherweise der Oberflächen-Vergrößerung der respiratorisch und osmoregulatorisch tätigen Endopodite.

Die Muskulatur

M 71: Depressor des Protopoditen III. Entspringt medial am anterioren Pleon-Sternit III–Steg (PlStant III) und verläuft nach mediodistal an die dorsodistale Wand des Protopoditen III.

M 72: Depressor des Protopoditen III. Entspringt am anterioren Pleon-Sternit III-Steg und verläuft nach distal an die dorsodistale Wand des Protopoditen III.

M 73: Zieht den Endopodit III nach medial. Entspringt medial an der Protopodit III-Basis und verläuft laterodistad an die dorsale Basis des Endopoditen III.

Mm 74–75: Nicht vorhanden.

M 76: Bewegt den Exopodit III nach medial. Entspringt an der Protopodit III–Dorsalwand, verläuft distad und inseriert an der mediodorsalen Exopodit III-Basis. Aus zwei Bündeln aufgebaut.

M 77: Zieht den Exopodit III nach lateral. Entspringt an der Protopodit III-Ventralwand und verläuft laterodistad an die ventrolaterale Exopodit III-Basis.

M 78: Zieht den Exopodit III nach lateral. Entspringt proximal des M 76-Ursprungs an der Protopodit III-Dorsalwand und verläuft laterodistad an die ventrolaterale Exopodit III-Basis.

M 79: Nicht vorhanden.

M 80: Übt einen nach proximal-dorsal gerichteten Zug auf die Exopodit III-Ventralwand aus. Entspringt distal an der Protopodit III-Dorsalwand, verläuft nach ventrodistal und inseriert an der Exopodit III-Ventralwand.

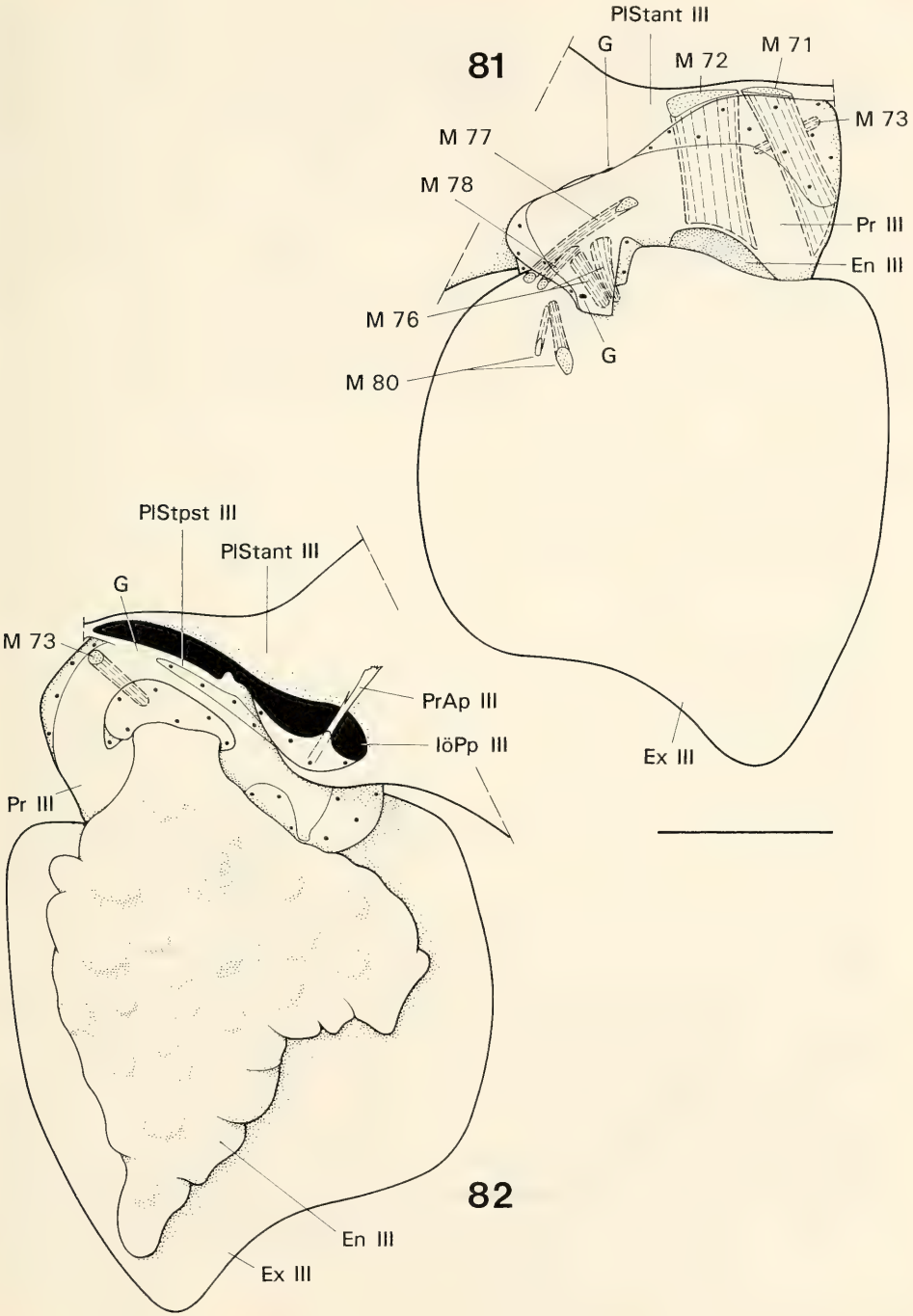


Abb. 81–82. *Titanethes albus*, ♂, rechter Pleopode III. – 81. Ansicht von ventral; – 82. Ansicht von dorsal, nur M 73 eingezeichnet. – Maßstab: 0,5 mm.

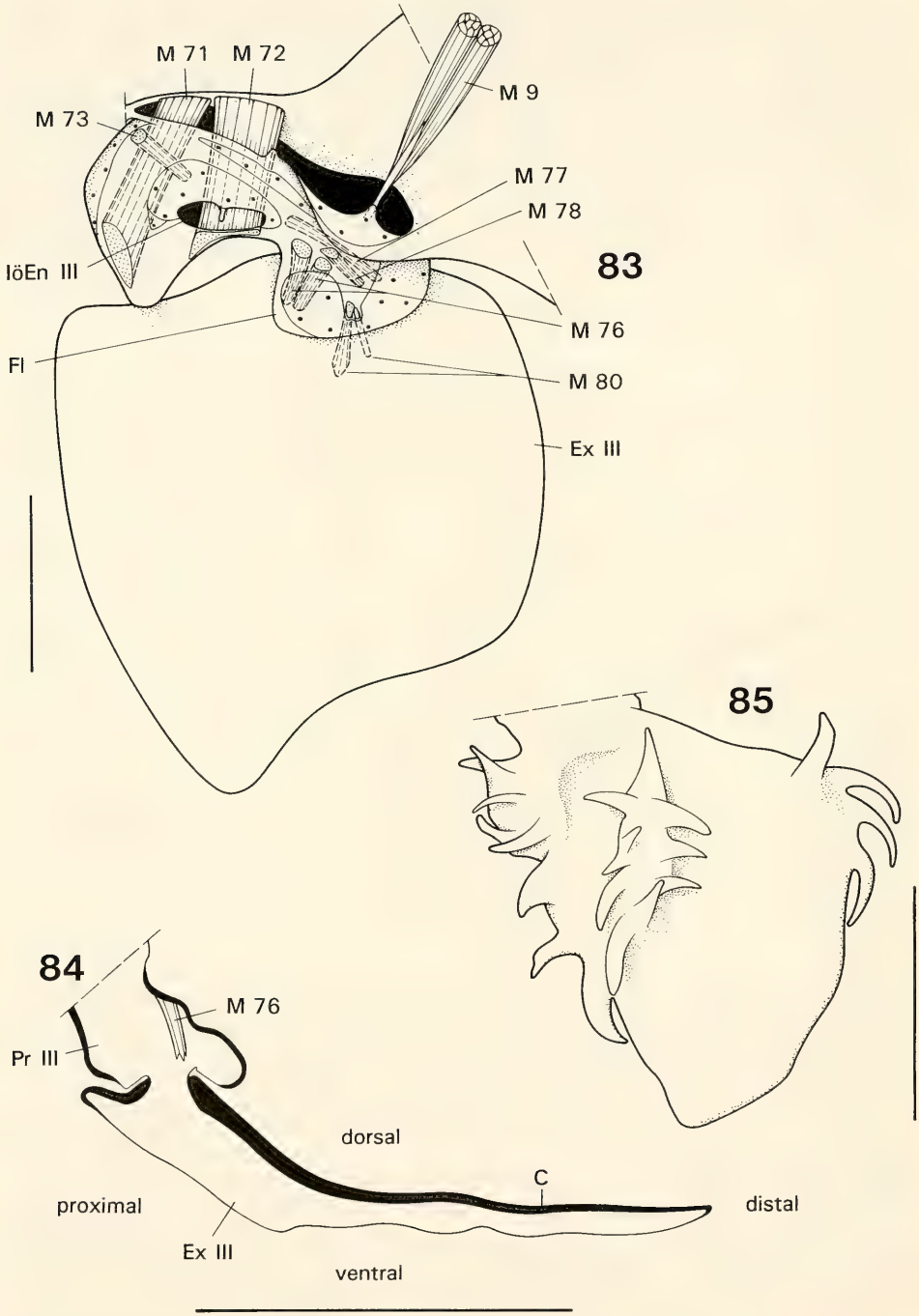


Abb. 83–85. *Titanethes albus*, ♂. – 83. Rechter Pleopode III, Endopodit entfernt, Ansicht von dorsal; – 84. Längsschnitt durch den Pleopoden-Protopoditen und -Exopoditen III, Cuticula und Muskulatur dargestellt; – 85. Linker Pleopoden-Endopodit V, Ansicht von ventral. – Maßstäbe: 0,5 mm.

4.3.3.2. Vergleich mit anderen Oniscidea-Gruppen

Die Aufhängung des Exopoditen III am Protopodit III erfolgt bei *Tylos latreillei*, *Mesoniscus alpicola* und den Crinocheten *Actaecia bipleura* und *Oniscus asellus* jeweils über eine dikondyle Gelenkung, während bei *Ligia oceanica* und *Titanethes albus* nur ein ventraler Gelenkpunkt vorhanden ist (cf. ERHARD 1995a: 68, 1996: 23). Eine Annäherung an die Frage, welcher Artikulationstyp im Grundplan der Oniscidea auftritt, kann erst nach Vorliegen verläßlicher Daten von Vertretern der aquatischen Außengruppen erfolgen.

Fingerförmige Ausstülpungen an den Pleopoden-Endopoditen IV und V sind außer bei *Titanethes albus* ebenfalls bei *Titanethes dahli* und *Titanethes herzegowinensis* zu beobachten. Die letzten beiden Arten verfügen zusätzlich an den Pleopoden-Endopoditen III über derartige Strukturen. Da diese bisher bei keinen anderen Landisopoden-Arten dokumentiert sind, bleibt zu überprüfen, ob es sich hierbei um ein autapomorphes Merkmal der Gattung *Titanethes* handelt.

Wie im Grundplan der Oniscidea (ERHARD 1995a: 72) tragen die Pleopoden-Protopodite III der Synocheten *Cantabroniscus primitivus* und *Titanethes albus* jeweils zwei Depressoren Mm 71 und 72. Diese Situation ist auch für den Grundplan der Synocheta anzunehmen. Entsprechende Muskeln sind somit lediglich bei beiden Vertretern der Mesoniscidae in zahlreiche Einzelbündel aufgelöst, was eine Autapomorphie der Familie repräsentiert (Merkmal **74**; cf. ERHARD 1996: 26).

Neben M 73 konnte ein zweiter Endopodit III-Lokomotor M 74 unter den berücksichtigten Arten bisher nur bei den Crinocheten *Deto marina*, *Actaecia bipleura* und *Oniscus asellus* festgestellt werden. Ein von M 73 deutlich abgetrennter M 74 fehlt bei *Ligia oceanica*, *Tylos latreillei*, *Mesoniscus alpicola*, *Cantabroniscus primitivus* und *Titanethes albus* offenbar primär (siehe auch ERHARD 1995a, 1996). Das Auftreten des Muskels bei den Crinocheta wird demzufolge als Autapomorphie der Gruppe interpretiert (Merkmal **88**). Entsprechende Verhältnisse liegen auch bei den Pleopoden IV und V der Crinocheta vor, welche ebenfalls zusätzliche Endopodit-Lokomotoren Mm 84 und 92 besitzen.

Der mediale Exopodit III-Lokomotor M 76 ist bei *Ligia oceanica*, *Tylos latreillei* und *Mesoniscus alpicola* jeweils aus einem einzigen Muskelstrang gebaut (ERHARD 1995a, 1996). Diese einbündelige Ausprägung ist ebenfalls kennzeichnend für die zu M 76 seriell homologen Muskeln 50 und 63 der Pleopoden I und II aller dahingehend untersuchten Oniscidea-Arten. Hingegen besteht der M 76 der Synocheten *Cantabroniscus primitivus*, *Titanethes albus* und *Styloniscus magellanicus* sowie der Crinocheten *Deto marina*, *Actaecia bipleura* und *Oniscus asellus* aus jeweils zwei deutlich getrennten Bündeln. Die Situation bei den Außengruppen *Ligia* und *Tylos* spricht für das Vorliegen eines einbündeligen M 76 im Grundplan der Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta. Daher kann der Besitz eins zweiästigen M 76 als eine Synapomorphie der Synocheta + Crinocheta interpretiert werden (Merkmal **89**, cf. ERHARD 1995a: 68). Entsprechende Verhältnisse treffen ebenfalls für die zu M 76 seriell homologen Muskeln der Pleopoden IV und V, Mm 86 und 94, zu.

4.4. Uropoden (Abb. 86–88)

4.4.1. *Titanethes albus*

Die styliformen Uropoden der *Titanethes*-Arten sind auffallend mächtig entwickelt. Der Uropoden-Protopodit (UPr) einer Seite inseriert wie im Oniscidea-

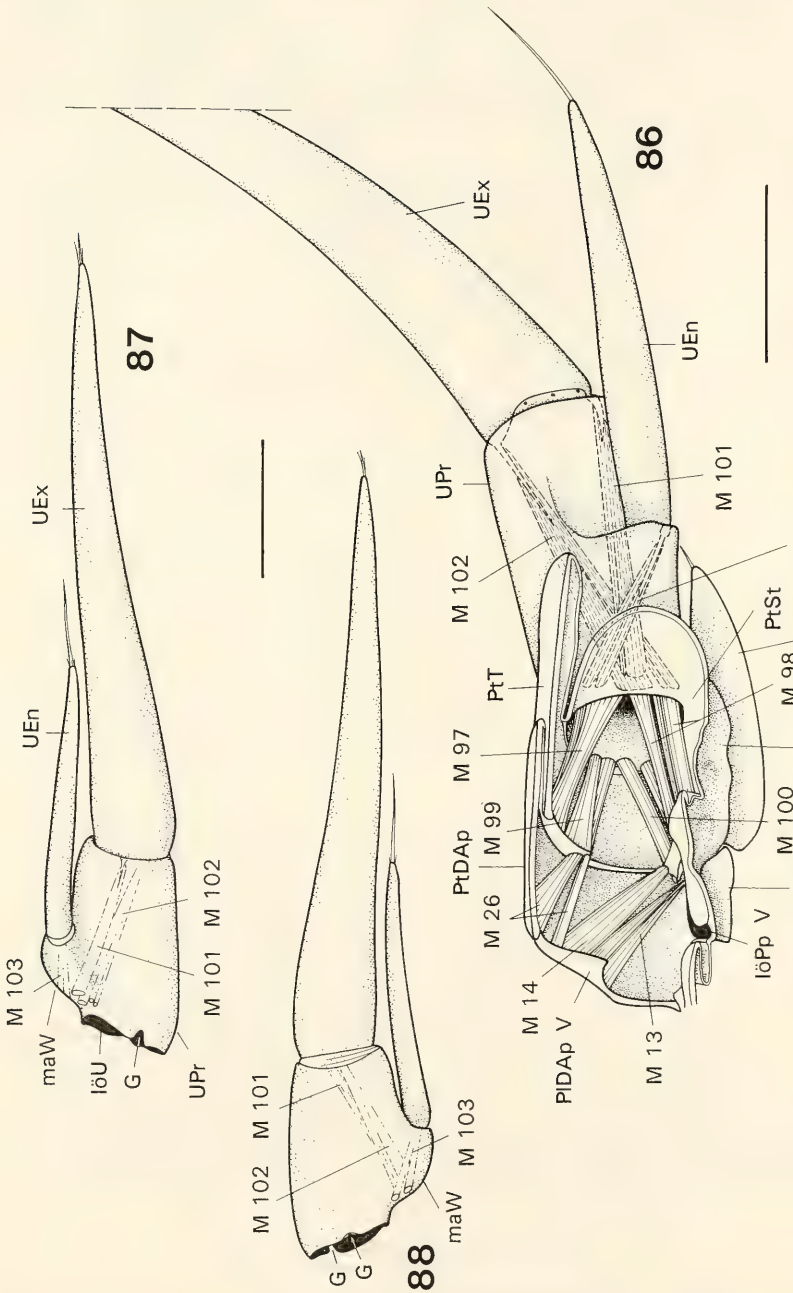


Abb. 86. *Titanethes albus*, ♂, medianer Sagittalschnitt durch den caudalen Pleon-Rumpf, Ansicht von medial; Uropoden-Muskulatur sowie Mm 13, 14 und 26 eingezeichnet. – Maßstab: 1 mm.

Abb. 87–88. *Titanethes albus*, ♂, Uropode, Skelet, intrinsische Muskulatur angedeutet. – 87. Ansicht von ventral; – 88. Ansicht von dorsal. – Maßstab: 1 mm.

Grundplan (cf. ERHARD 1995a: 95) terminal am Pleotelson über eine dikondyle dorsoventral ausgerichtete Gelenkachse und kann nach medial und lateral gedreht werden. Der Endopodit (UEn) ist im Vergleich zum Exopodit (UEx) deutlich verkleinert und inseriert an einer subterminalen medialen Erweiterung des Protopoditen. Aufgrund der Ausbildung dieser medialen Erweiterung erfährt der Protopodit in seiner basalen Hälfte eine Querschnittsvergrößerung, weshalb neben der lateralen Insertionsöffnung des Protopoditen eine nach anterior gerichtete mediale Wand (maW) entwickelt ist, die den Analvalven eng anliegt. Wie im Landassel-Grundplan trägt die Basis des Endopoditen nur eine ventrale, jene des Exopoditen eine ventrale und eine dorsale Apophyse als Insertionsorte der Lokomotoren Mm 101–103.

Der Uropoden-Endopodit besitzt eine lange terminale Tastborste, die Spitze des Exopoditen trägt ein kurzes Borstenbündel.

Im Inneren des Uropoden-Protopoditen und des -Exopoditen von *Titanethes albus* befinden sich zahlreiche gelappte Drüsenkörper (GORVETT 1951: Fig. 2–7), deren Sekret über Protopodit und Exopodit abgegeben wird und nach GORVETT (1951, 1956) vornehmlich der Abwehr von Predatoren dient. Entsprechende Organe treten nach der Auffassung des Autors (1956) bei Vertretern aller Landassel-Gruppen auf. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ließen sich die Uropoden-Drüsen außer bei *Titanethes albus* eindeutig bei *Mesoniscus alpicola*, *Deto marina* und *Oniscus asellus* nachweisen.

Die Muskulatur

M 97: Bewegt den Uropoden-Protopodit nach medial. Entspringt an der Vorderkante des Pleotelson-Tergits (PtT) und verläuft ventrocaudad an die dorsale Medialkante der Protopodit-Basis. Dreibündelig.

M 98: Bewegt den Uropoden-Protopodit nach medial. Entspringt an der Cranialkante des Pleotelson-Sternits (PtSt), verläuft caudad und inseriert an der ventralen Medialkante der Protopodit-Basis. Vier- oder fünfbündelig.

M 99: Bewegt den Uropoden-Protopodit nach lateral. Entspringt an der Pleotelson-Dorsalapophyse (PtDAp) und verläuft ventrocaudad nach lateral an die Lateralkante der Protopodit-Basis. Zweibündelig.

M 100: Bewegt den Uropoden-Protopodit nach lateral. Entspringt an der lateralen Apophyse der Pleotelson-Sternit-Vorderkante und verläuft dorsocaudad nach lateral an die ventrale Lateralkante der Protopodit-Basis. Zweibündelig.

M 101: Bewegt den Uropoden-Exopodit nach ventral. Entspringt an der medial-anterioren Wand des Uropoden-Protopoditen (maW) und verläuft nach laterodistal an die ventrale Apophyse der Exopodit-Basis. Zweibündelig.

M 102: Bewegt den Uropoden-Exopodit nach dorsal. Entspringt an der medial-anterioren Wand des Uropoden-Protopoditen und verläuft laterodistad nach dorsal an die dorsale Apophyse der Exopodit-Basis. Dreibündelig.

M 103: Bewegt den Uropoden-Endopodit nach ventral. Entspringt dorsal an der medial-anterioren Wand des Uropoden-Protopoditen und verläuft nach ventrodistal an die Apophyse der ventralen Endopodit-Basis. Zweibündelig.

4.4.2. Vergleich mit anderen Oniscidea-Gruppen

Der anatomische Bau der Uropoden von *Titanethes albus* zeigt weitgehende Übereinstimmung mit der Situation im Oniscidea-Grundplan (ERHARD 1995a: 95) und läßt nur wenige Unterschiede hierzu erkennen: Das Vorhandensein eines gegenüber dem Uropoden-Exopoditen schwächer entwickelten Endopoditen repräsentiert vermutlich eine Synapomorphie der Mesoniscidae, Synocheta und Crino-

cheta (Merkmal **54**; cf. SCHMALFUSS 1989, ERHARD 1995a, 1996, TABACARU & DANIELOPOL 1996a). Eine schwächere Ausbildung des Endopoditen im Vergleich zum Exopoditen innerhalb der Gattung *Ligidium* ist als Konvergenz zu deuten, sofern eine Monophylie der Familie Ligiidae zutrifft und im Grundplan der Familie wie bei *Ligia* gleich große Uropoden-Rami auftreten (ERHARD 1996: 30). Leider entziehen sich die Vertreter der Tylidae diesbezüglich einem anatomischen Vergleich, da ihnen der Uropoden-Exopodit fehlt (cf. ERHARD 1995a: 93, 1996: 30).

4.5. Weitere anatomische Merkmale der Oniscidea

Ergänzend werden im folgenden weitere für die phylogenetische Diskussion relevante Merkmale der Landasseln behandelt, welche nicht in der vorangehenden Pleon-Dokumentation oder in ERHARD (1995a, 1996) berücksichtigt werden konnten.

4.5.1. Verringerung der Mitteldarmdrüsen-Anzahl (Merkmal **90 R**)

Innerhalb der Oniscidea variiert die Anzahl der Mitteldarmdrüsen, was von VANDEL (1943: Fig. 64–69) veranschaulicht wird. Bei *Ligia oceanica* treten drei Paar wohlentwickelte Verdauungsdrüsen auf, die ausgehend vom Magen bis in die craniale Pleon-Region reichen (HEWITT 1907, NICHOLLS 1931). Ein entsprechender Zustand ist vermutlich im Oniscidea-Grundplan verwirklicht, da die meisten der aquatischen Isopoden ebenfalls drei oder sogar vier Paar Mitteldarmdrüsen besitzen, wie Vertreter der Phreatoicidea, Valvifera und Sphaeromatidea belegen (WÄGELE 1992). Bei untersuchten Vertretern der übrigen Oniscidea-Gruppen treten nur mehr zwei Paar Verdauungsdrüsen-Schläuche auf. VANDEL (1943) weist jedoch darauf hin, daß *Ligidium hypnorum* und *Tylos latreillei* noch Rudimente des äußeren dritten Drüsenpaares besitzen, während diese bei *Helleria brevicornis* (Tylidae) und dem Synocheten *Oritoniscus flavus* vollständig reduziert sind. Eigene Untersuchungen bestätigen letzteren Zustand ebenfalls für *Mesoniscus alpicola* und den Crinocheten *Deto marina*. Die geschilderte Reduktion des dritten Mitteldarmdrüsen-Paares kann als mögliche Synapomorphie aller Oniscidea mit Ausnahme der Gattung *Ligia* in der phylogenetischen Diskussion berücksichtigt werden (Kap. 6.). Ist die Monophylie der Familie Ligiidae jedoch ausreichend gut zu begründen und liegt die plesiomorphe Ausprägung von *Ligia* folglich im Grundplan der Familie vor, so kann das Merkmal **90 R** als eine mögliche Synapomorphie der Tylidae + Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta diskutiert und die Reduktion des dritten Drüsen-Paares als eine Konvergenz letzterer Gruppe und der Gattung *Ligidium* interpretiert werden.

4.5.2. Verschmelzung des Cephalon mit dem Thorax-Tergit I (Merkmal **91**)

Im Grundplan der Isopoda (SCHMALFUSS 1974: 17) ist das Tergit des Maxillipeden-Segmentes (Thorax-Segment I) mit dem Kopf verwachsen, die Grenze ist allerdings als dorsale Furche (Fossa occipitalis sensu GRUNER 1965–1966) deutlich erkennbar. Innerhalb der Oniscidea ist dieser Zustand bei den Vertretern der Gattungen *Ligia* und *Ligidium* erhalten (Abb. 89–90). Eine vollständige Verschmelzung des Thorax-Tergits I mit dem Cephalon ohne Ausbildung einer dorsalen Furche ist hingegen bei allen Vertretern der Tylidae, Mesoniscidae, Synocheta und Crinocheta vorhanden (Abb. 91–94). Dieses Merkmal **91** wird hier als Synapomorphie der letzteren vier Gruppen verstanden.

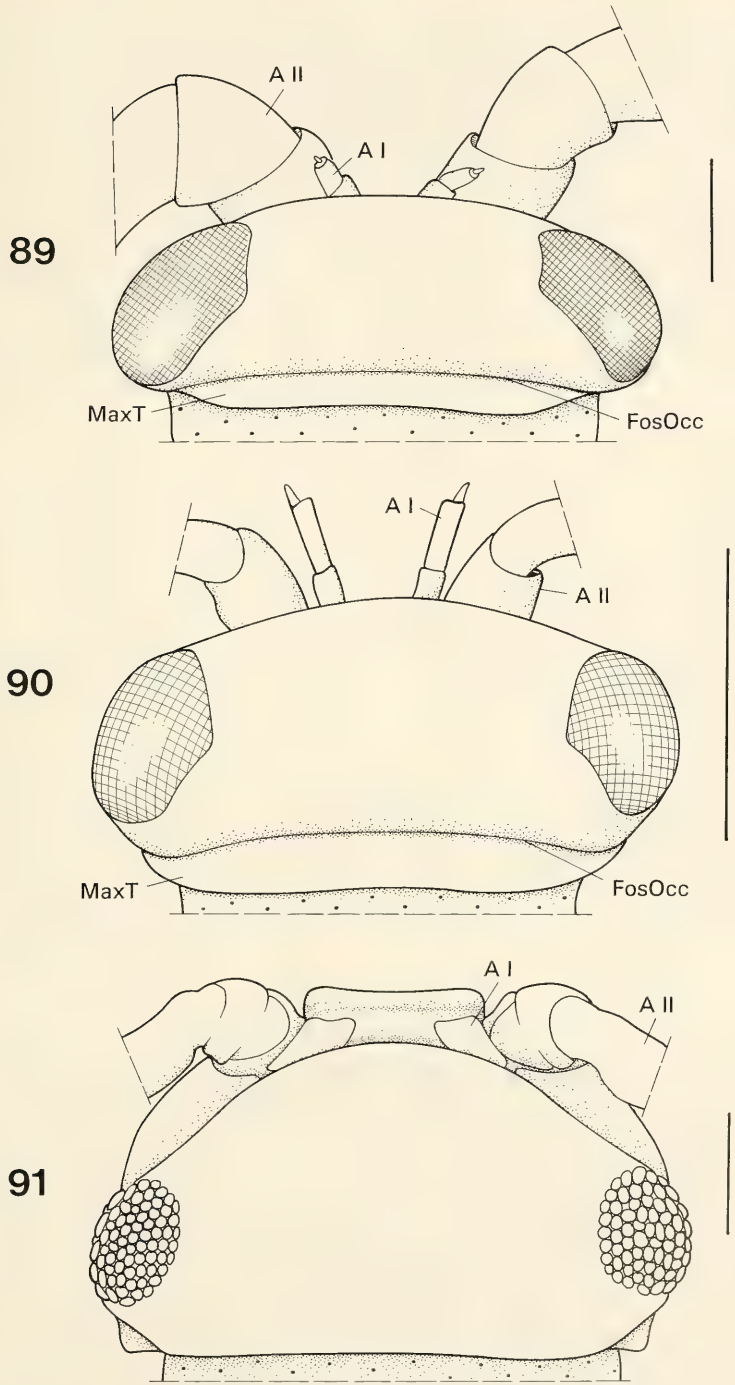


Abb. 89–91. Cephalothorax verschiedener Oniscidea-Arten, Ansichten von dorsal. – 89. *Ligia oceanica* (Ligiidae); – 90. *Ligidium hypnorum* (Ligiidae); – 91. *Tylos spinulosus* (Tylidae). – Maßstäbe: 1 mm.

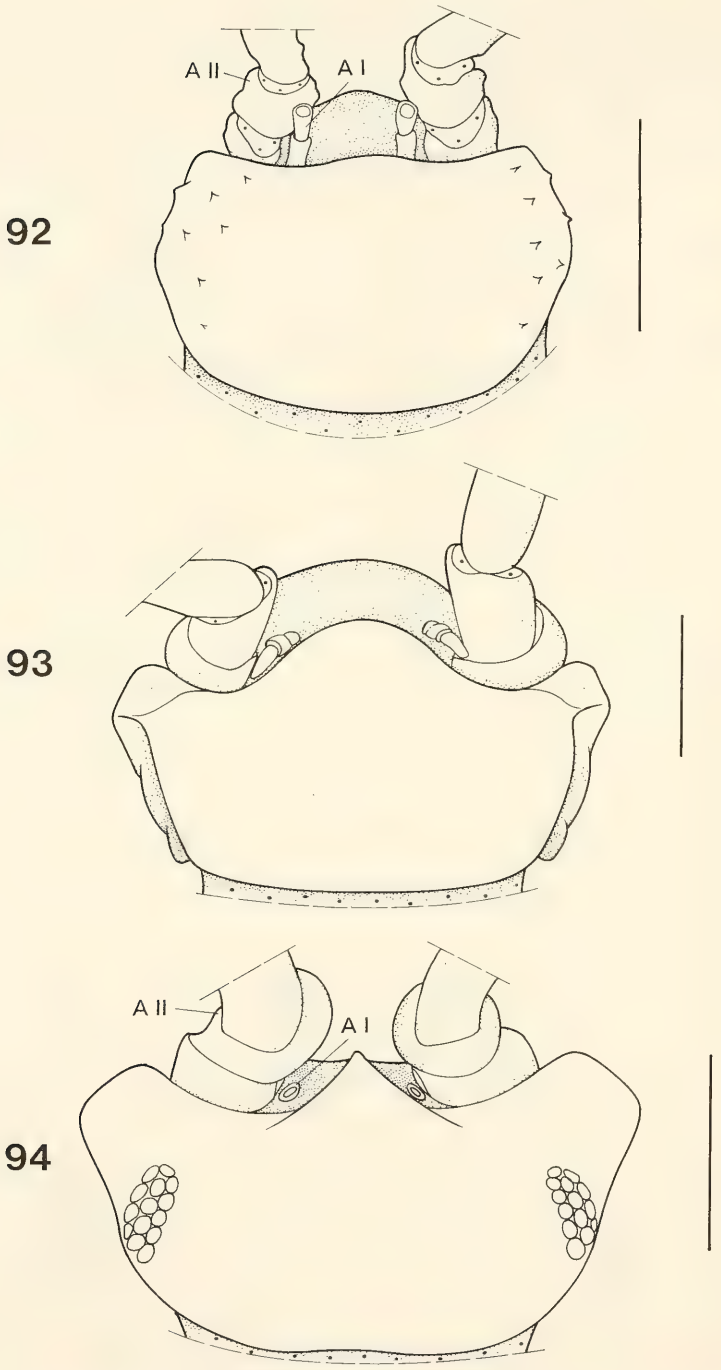


Abb. 92–94. Cephalothorax verschiedener Oniscidea-Arten, Ansichten von dorsal. – 92. *Mesoniscus alpicola* (Mesoniscidae); – 93. *Cantabroniscus primitivus* (Synocheta, Trichoniscidae); – 94. *Deto marina* (Crinocheta, Scyphacidae). – Maßstäbe: 0,5 mm.

4.5.3. Kotyledonen (Merkmal 92)

Hoese (1984) und Hoese & Janssen (1989) belegen das Vorhandensein von Kotyledonen im Marsupium von bruttragenden Weibchen bei Arten der Crinocheta-Gruppen Philosciidae, Oniscidae, Trachelipodidae, Porcellionidae, Armadillidiidae und Armadillidae. Eigene Untersuchungen bestätigten das Vorkommen von Kotyledonen bei Weibchen der basalen Crinocheta-Art *Deto marina* (Scyphacidae) während Barnard (1932) entsprechendes für *Deto echinata* meldet. Dagegen konnten oben genannte Autoren keine Kotyledonen bei Vertretern der Ligiidae, Tylidae und Trichoniscidae feststellen. Ein Fehlen der Organe gaben Tabacaru & Danielopol (1996a: 73) ferner für die Familie Mesoniscidae an. Diese Merkmalsverteilung spricht dafür, daß der Besitz von Kotyledonen auf die Crinocheta beschränkt ist und das Merkmal als Apomorphie im Grundplan der Gruppe vorliegt.

4.5.4. Pars molaris (Merkmal 93)

Vandel (1943) weist auf den Verlust des Molarprocessus der Mandibeln bei den Vertretern der Crinocheta hin. Er betont jedoch, daß Vertreter der Scyphacidae (*Armadilloniscus*) einen intermediären Typus veranschaulichen und Reste des Kaufortsatzes tragen (Vandel 1943: Fig. 31). Diesbezügliche Untersuchungen bestätigten den Besitz einer deutlich aufragenden und zumeist stark geriefelten oder beborsteten Pars molaris für *Ligia oceanica*, *Ligidium hypnorum* (Ligiidae), *Tylos latreillei*, *Helleria brevicornis* (Tylidae), *Mesoniscus alpicola* (Mesoniscidae), *Cantabroniscus primitivus*, *Titanethes albus* und *Styloniscus magellanicus* (Synocheta). Bei den Scyphacidae-Arten *Armadilloniscus ellipticus* und *Deto marina* (Crinocheta) fehlen diese Kaufortsätze. Die entsprechende Region trägt hier mehrere bis zahlreiche Fiederborsten, welche über einen kleinen Sockel am Mandibel-Körper eingelenkt sein können. Derartige Fiederborsten oder Borstenbündel tragen ebenfalls die Vertreter der übrigen Crinocheta-Gruppen anstelle einer pars molaris. Dieser Zustand liegt aufgrund der geschilderten Merkmalsverteilung sehr wahrscheinlich als autapomorphes Merkmal im Crinocheta-Grundplan vor (cf. Wägele 1989, Tabacaru & Danielopol 1996a, b).

5. Merkmale der phylogenetischen Analyse

Die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen phylogenetisch relevanten Merkmale werden durch bestehende Literatur-Angaben ergänzt (cf. Schmalfuss 1989, Wägele 1989, Erhard 1995a, 1996, Tabacaru & Danielopol 1996a, b). Die Numerierung der Merkmale wurden aus Erhard (1995a, 1996) übernommen. Argumente, die für Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Crinocheta von Bedeutung sind oder Apomorphien einzelner Arten beschreiben (cf. Erhard 1995a) sowie unsichere und fehlinterpretierte Transformationsreihen werden hier nicht berücksichtigt. Deshalb entstehen Lücken im Numerierungscode, die jedoch für das Verständnis der phylogenetischen Argumentation ohne Bedeutung sind.

Die plesiomorphen (□) und apomorphen (■) Merkmalspaarungen sind im folgenden aufgelistet und die jeweiligen Ausprägungen der berücksichtigten Oniscidea-Gruppen in einem Argumentationsschema dargestellt (Abb. 95). Treten hinsichtlich eines Merkmales drei unterschiedliche Ausprägungen auf, so werden sie mit a, b, c gekennzeichnet und der intermediäre Zustand mit dem Symbol „▪“ dargestellt. In

Klammern gesetzte Angaben am Ende der Merkmalsbeschreibungen verweisen jeweils auf die Quelle der ausführlichen Dokumentation eines Merkmales.

1: □ Ohne Einkugelungsvermögen, Pleonskelet-Konstruktion diesbezüglich nicht modifiziert; ■ mit Einkugelungsvermögen, Pleonskelet-Konstruktion diesbezüglich modifiziert (ERHARD 1995a: 97).
2: □ (a) paarige Genitalpapillen; ▩ (b) Genitalpapillen partiell verwachsen; ■ (c) Genitalpapillen vollständig verwachsen (Kapitel 4.3.1.2. und ERHARD 1996: 5).
3R: □ Genitalpapillen vorhanden; ■ Genitalpapillen fehlen (ERHARD 1995a: 97).
4: □ Phylacomeren nicht vorhanden; ■ Phylacomeren vorhanden (ERHARD 1995a: 97).
5: □ Pleon-Ventrum I ohne bewegliche, mediale Apophyse; ■ Pleon-Ventrum I mit beweglicher, medialer Apophyse, die vom M 4 verspannt wird und über welche die ventrale Längsmuskulatur verläuft (Kap. 4.1.2.).
6: □ Frei bewegliche Pleomeren; ■ nahezu unbewegliche Pleomeren (ERHARD 1995a: 97).
7: □ M 1 wie seine seriellen Homologa des Pereion als Rumpf-Flexor entwickelt (oder *Tylos*-spezifisch abgewandelt, cf. ERHARD 1995a); ■ M 1 der Männchen als Pleopoden II-Lokomotor modifiziert (Kap. 4.2.2.1.).
12R: □ Medialer Ast des M 3 vorhanden; ■ medialer Ast des M 3 vollständig reduziert (Kap. 4.2.2.3.).
14: □ Mm 9, 11, 13 entspringen caudal an den Pleon-Tergiten; ■ Mm 9, 11, 13 entspringen cranial an den Dorsalapophysen der Pleon-Tergit-Vorderkanten (Kap. 4.2.2.4.).
15: □ Mm 2 und 6 entspringen caudal oder in der Mitte der Pleon-Tergite I und II; ■ Mm 2 und 6 entspringen an den Dorsalapophysen der Pleon-Tergit-Vorderkanten (Kap. 4.2.2.4.).
23: □ Pleopoden-Endopodite I der Männchen ohne dorsomediale Spermarinnen; ■ Endopodite I der Männchen lanzenförmig und mit dorsomedialen Spermarinnen (Kap. 4.3.1.2. und ERHARD 1995a: 98).
25R: □ Lokomotor des Pleopoden-Endopoditen I, M 47, vorhanden; ■ M 47 nicht vorhanden (Kap. 4.3.1.2.).
26: □ Endopodit I-Muskel M 49 nicht vorhanden; ■ M 49 vorhanden (Kap. 4.3.1.2.).
27R: □ Pleopoden-Epipodite I wohlentwickelt, mit Strukturen des Wasserleitungssystems; Epipodite II deutlich ausgebildet und beborstet; ■ Epipodite I reduziert, ohne WLS-Strukturen; Epipodite II reduziert, ohne Borsten-Gruppen (Kap. 4.3.1.2. und 4.3.2.2.).
28R: □ Pleopoden I der Männchen mit wohlentwickeltem Exo- und Endopodit sowie einer medialen Protopodit-Region; mediale Region des Pleon-Sternits I vorhanden; ■ vollständige Reduktion der ersten Pleopoden-Endopodite, der medialen Protopodit I-Region und der medialen Regionen des Pleon-Sternits I (ERHARD 1995a: 98, 1996: 32).
33: □ Keine komplexe Co-Adaptation zwischen den Pleopoden-Endopoditen I und II der Männchen; ■ die nadelartig zugespitzten Distalglieder der Pleopoden-Endopodite II der Männchen führen während der Kopulation an den Spermarinnen der Endopodite I spezifische Gleitbewegungen aus (ERHARD 1995a: 99).
34: □ Beide Glieder der Pleopoden-Endopodite II der Männchen in nahezu rechtem Winkel angeordnet, die Insertion des Endopoditen liegt deutlich von der Protopodit-Medialkante abgerückt; ■ lineare Anordnung beider Endopodit II-Glieder, Insertion des Endopoditen II am Protopodit äußerst medial gelegen (Kap. 4.3.2.2.).
35: □ Zwischen Pleopoden-Protopodit II und Endopodit II der Männchen liegen beide Gelenkpunkte der dikondylen Artikulation exakt auf einer Dorsoventralachse, die deutlich vom Pleopoden-Medialrand entfernt ist; ■ der ventrale Artikulationspunkt der dikondylen Gelenkung zwischen Protopodit II und Endopodit II ist in eine mediale Position gerückt (bei den Synocheta und Crinocheta ist der dorsale Gelenkpunkt in lateraler Lage erhalten, bei *Mesoniscus alpicola* ist er reduziert) (Kap. 4.3.2.2.).
37R: □ Mediale Region der Pleopoden-Protopodite II und des Pleon-Sternits II erhalten; ■ Mediale Protopodit II- und Sternit II-Region vollständig reduziert (ERHARD 1995a: 99).
47: □ Ventralwände der Pleopoden-Exopodite nicht zu spezifischen Atmungsorganen entwickelt; ■ Lungen an den Ventralwänden aller fünf (!) Paar Pleopoden-Exopodite (ERHARD 1995a: 99, 1996: 32).

49: □ Genitalpapille(n) distal nicht von medialen Lamellen der Pleopoden-Endopodite I umschlossen; ■ mediale Lamellen der Endopodite I ummanteln die Distalregion der Genitalpapille. Sekundär kann diese Ummantelung durch eine Verfalzung der drei Organe ersetzt werden (ERHARD 1995a: 100).

53: □ Genitalpapille(n) ohne Ventralschild; ■ Genitalpapille mit kräftig sklerotisiertem Ventralschild (Kap. 4.3.1.2.).

54: □ Uropoden-Endopodit und Exopodit von gleicher Größe; ■ Uropoden-Endopodit gegenüber Exopodit deutlich schwächer entwickelt (Kap. 4.4.2.).

56: □ Uropoden-Protopodit styliform, über dorsoventrale Gelenkachse terminal am Pleotelson inserierend und caudad über das Körperende ragend, Uropoden-Exopodit und Endopodit wohlentwickelt; ■ Uropoden-Protopodit plattenförmig, ventral am Pleotelson gelegen und über zwei eng benachbarte, laterale Gelenkpunkte artikulierend, die geschlossene Pleon-Umrißlinie vom Pleotelson-Tergit gebildet; Uropoden-Exopodit fehlt (ERHARD 1995a: 100).

57: □ Dorsalapophyse des Pleotelson dorsolateral am Vorderrand des „Segmentes" gelegen; ■ Dorsalapophyse des Pleotelson nach ventrocranial verlagert (ERHARD 1995a: 100).

59: □ Kein Wasserleitungssystem vorhanden; ■ Wasserleitungssystem vorhanden (SCHMALFUSS 1989, WÄGELE 1989).

60R: □ 1. Antenne wohlentwickelt, vielgliedrig; ■ extreme Reduktion der 1. Antenne, maximal 3 Glieder vorhanden (SCHMALFUSS 1989, WÄGELE 1989).

62: □ Gonoducte der Männchen nicht miteinander verschmolzen; ■ Gonoducte innerhalb der unpaaren Genitalpapille der Männchen wenigstens im Distalteil miteinander zu einem unpaaren Gang verschmolzen (SCHMALFUSS 1989, WÄGELE 1989).

67R: □ Genitalpapille(n) wohlentwickelt; ■ Genitalpapillen in der Länge deutlich reduziert (ERHARD 1996: 5).

68: □ Mm 18, 20, 22, 24 und 26 einbündelig; ■ Mm 18, 20, 22, 24 und 26 zweibündelig (Kap. 4.2.2.5.).

69: □ Zwischen anteriorem Pleon-Sternit I-Steg und Protopodit I-Ventralwand breiter Membranbereich entwickelt, Protopodit I-Depressor M 48 vorhanden (Pleopoden-Protopodit I der Tylidae stark reduziert!); ■ anteriorer Pleon-Sternit I-Steg mit Protopodit I-Ventralwand verschmolzen, M 48 vollständig reduziert, Protopodit I weitgehend unbeweglich (ERHARD 1996: 18).

70: □ Distalglieder der Pleopoden-Endopodite II der Männchen mit ventralen Rinnen; ■ Distalglieder der männlichen Endopodite II mit medialen Rinnen oder diese sind sekundär reduziert (Crinocheta) (Kap. 4.3.2.2.).

72: □ Distalglied des Pleopoden-Endopoditen II ♂ ohne Einkerbung und vorspringendes Läppchen; ■ Distalglied des Pleopoden-Endopoditen II ♂ mit Einkerbung und nach dosolateral gerichtetes Läppchen (ERHARD 1996: 23).

73: □ Pleopoden-Endopodite III–V von einheitlicher Form und nach distal gerichtet; ■ Pleopoden-Endopodite III–V in 2 bzw. 3 Lappen gespalten, ein Ast der Endopodite IV und V zum Protopoditen gerichtet (ERHARD 1996: 26).

74: □ Die Protopodit-Depressoren der Pleopoden III–V Mm 71 und 72, 81 und 82 sowie 89 und 90 jeweils als mehr oder weniger einheitliche Muskeln entwickelt; ■ Protopodit-Depressoren der Pleopoden III–V in zahlreiche Einzelstränge aufgelöst (ERHARD 1996: 26).

75: □ Die seriell homologen Endopodit-Muskeln Mm 73, 83 und 91 entspringen an den ventralen oder medialen Seiten der Pleopoden-Protopodite III–V; ■ Mm 73, 83 und 91 entspringen an den dorsalen Seiten der Protopodite III–V (ERHARD 1996: 26).

76R: □ (a) Augen aus zahlreichen Ommatidien bestehend; ▨ (b) Augen aus drei Ommatidien bestehend (Reduktionen sekundär möglich); ■ (c) Augen fehlend.

77R: □ Distalglied der 1. Antenne wohlentwickelt; ■ Distalglied der 1. Antenne reduziert[3]).

---

[3]) Die unterschiedlichen Rückbildungen der Antennulae in den Familien Ligiidae, Tylidae und Mesoniscidae sowie bei untergeordneten Taxa der Crinocheta werden als konvergente Entwicklungen aufgefaßt (ERHARD 1995a: 106, 1996: 35).

78: □ Mm 19, 21, 23, 25 und 26a cranial an den Pleon-Tergiten entspringend und nach caudal gerichtet; ■ Mm 19, 21 und 23 caudal an den Tergiten entspringend und leicht nach cranial gerichtet, Mm 25 und 26a vollständig reduziert (M 25 im Tylidae-Grundplan erhalten) (Kap. 4.2.2.5.).

79R: □ Caudaler Pleon-Abschnitt mit sklerotisierten, medianen Sternalprocessus; ■ sklerotisierte Sternalprocessus reduziert (Kap. 4.1.1.).

80: □ Pleopoden-Protopodit-Levatoren Mm 2 und 6 aus drei Bündeln gebaut; ■ Mm 2 und 6 aus maximal 2 Bündeln gebaut (Kap. 4.2.2.4.).

81: □ Pleopoden-Protopodit-Levatoren Mm 9, 11 und 13 aus drei Bündeln gebaut; ■ Mm 9, 11 und 13 aus 2 Bündeln gebaut (Kap. 4.2.2.4.).

82: □ Strukturen des Wasserleitungssystems an der Epipodit I-Ventralwand entwickelt; ■ WLS-Strukturen auf die Epipodit I-Dorsalwand verlagert (Kap. 4.3.1.2.).

83R: □ Pleopoden-Endopodite I ♀ blattförmig entwickelt; ■ Pleopoden-Endopodite I ♀ fehlend (Kap. 4.3.1.2.).

84: □ Insertionsbereich des Pleopoden-Endopoditen I schmal, Gelenkungsmembran zwischen Protopodit I und Endopodit I dorsal und ventral entwickelt; ■ Insertionsbereich des Endopoditen I außergewöhnlich breit, Gelenkungsmembran zwischen Protopodit I und Endopodit I nur dorsal entwickelt (Kap. 4.3.1.2.).

85: □ Pleopoden-Protopodit I ohne einen aus zahlreichen Einzelbündeln aufgebauten Muskel; ■ mächtiger, aus zahlreichen Einzelbündeln bestehender Muskel der medialen Protopodit I-Region vorhanden (Kap. 4.3.1.2.).

86R: □ Pleopoden-Exopodit I-Lokomotor M 55 vorhanden; ■ M 55 vollständig reduziert (Kap. 4.3.1.2.).

87: □ Pleopoden-Endopodite II ♀ inserieren deutlich abgerückt vom Protopodit-Medialrand und nehmen eine zum Grundglied parallele Position ein; ■ Endopodite II ♀ äußerst medial am Protopodit inserierend, in rechtem Winkel zu diesem angeordnet und nach caudal gerichtet (Kap. 4.3.2.2.).

88: □ Pleopoden-Endopodit-Lokomotoren Mm 74, 84 und 92 nicht vorhanden; ■ Mm 74, 84 und 92 vorhanden (Kap. 4.3.3.2.).

89: □ Exopodit-Lokomotoren der Pleopoden III–V Mm 76, 86 und 94 einbündelig; ■ Mm 76, 86 und 94 zweibündelig (Kap. 4.3.3.2.).

90R: □ Drei Paar wohlentwickelte Mitteldarmdrüsen vorhanden; ■ zwei Paar Mitteldarmdrüsen vorhanden; drittes, äußeres Paar rudimentär oder fehlend (Kap. 4.5.1.).

91: □ Tergit des Maxillipeden-Segmentes durch Fossa occipitalis vom Cephalon getrennt; ■ vollständige Verschmelzung des „Maxillipeden-Tergits" mit dem Cephalon, Fossa occipitalis nicht vorhanden (Kap. 4.5.2.).

92: □ Bruttragende Weibchen ohne Kotyledonen im Marsupium; ■ Bruttragende Weibchen mit Kotyledonen (Kap. 4.5.3., Wägele 1989).

93: □ Mandibeln mit Pars molaris; ■ Mandibeln ohne Pars molaris, entsprechende Region mit Fiederborsten oder Borstenbündel (Kap. 4.5.4., Vandel 1943, Wägele 1989).

94R: □ Krallen der Pereiopoden-Dactylopoditen paarig; ■ Krallen unpaar (Tabacaru & Danielopol 1996a: 74).

95: □ Medialer Endit der 1. Maxille mit 3 Pinselborsten; ■ Medialer Endit mit 2 Pinselborsten (Vandel 1943, Wägele 1989).

96: □ Weibchen ohne inneren Brutsack; ■ Weibchen mit innerem Brutsack (Tabacaru & Danielopol 1996a, b).

6. Diskussion

Die Monophylie der Oniscidea ist durch eine Reihe von stichhaltigen Apomorphien ausreichend gut begründet (Schmalfuss 1989, Wägele 1989, Brusca & Wilson 1991, Tabacaru & Danielopol 1996a, b). Beispielhaft werden hier die Merkmale **59** und **60 R** genannt (Abb. 95–96).

Innerhalb der Oniscidea können nach Erhard (1995a) drei basale Gruppen unterschieden werden: Die Familien Ligiidae und Tylidae sowie das Monophylum Meso-

niscidae + Synocheta + Crinocheta, für welches TABACARU & DANIELOPOL (1996a) den Namen Orthogonopoda vorschlagen. Die Monophylie letzterer Gruppe ist mittlerweile sehr gut durch die Merkmale **2b**, **7**, **34**, **35**, **54**, **68**, **82** und **87** abgesichert. Hiervon stehen die Argumente **2b**, **7**, **34**, **35** und **87** alle mit der evolutiven Veränderung der äußeren männlichen Genitalorgane in Beziehung und bilden zusammen einen sehr gewichtigen Merkmalskomplex.

Eine geschlossene Abstammungsgemeinschaft bilden ebenfalls alle Vertreter der Familie Tylidae, die durch zahlreiche Synapomorphien ausgezeichnet sind (**1**, **3 R**, **4**, **6**, **28 R**, **37 R**, **47**, **56**, **57**, **77 R**, **78** und **96**).

Schwieriger gestaltet sich die Absicherung der Familie Ligiidae als Monophylum. Die Vertreter vor allem der Gattung *Ligia* tragen eine Vielzahl von Plesiomorphien relativ zum Oniscidea-Grundplan, Autapomorphien der Ligiidae wurden bisher nicht dokumentiert. Einzige Ausnahme repräsentiert das von TABACARU & DANIELOPOL (1996a: 74, 1996b: 178) genannte Merkmal, welches den Besitz von Macrochaeten an Exopodit und Endopodit der männlichen Pleopoden I beschreibt. Die Autoren weisen darauf hin, daß „primitive" Vertreter der Gattung *Ligia* das Merkmal nicht besitzen. Es liegt also möglicherweise nicht im Grundplan der Familie vor. So trägt beispielsweise *Ligia novaezealandiae* keine Macrochaeten an den männlichen Pleopoden I. Die Männchen der Art besitzen sehr lange Genitalpapillen, welche in der Lage sind, die Spermatophoren am Ende der Pleopoden-Endopodite II abzusetzen. Macrochaeten, welche der Weiterleitung von Spermatophoren dienen, wären in diesem Fall überflüssig. *Ligia oceanica* besitzt im männlichen Geschlecht nur am Exopodit I Macrochaeten, die gefiedert sind, jedoch nicht am Endopodit I (ERHARD 1995a: Abb. 32). *Ligia italica* und *Ligidium hypnorum* hingegen tragen an beiden Extremitäten-Ästen ungefiederte Macroachaeten (Abb. 48). Innerhalb der Familie liegen demnach unterschiedliche Ausprägungen vor, Einzelheiten zur Lesrichtung sind momentan jedoch nicht bekannt. Offen ist ebenfalls die Frage, ob die Fiederborsten der männlichen Pleopoden-Exopoditen I von Vertretern einiger Trichoniscidae-Gattungen wie *Hyloniscus*, *Oritoniscus*, *Trichoniscoides* und *Scotoniscus* Homologa der Ligiidae-Macrochaeten darstellen oder ob entsprechendes für die borstenförmigen Endopodit I-Distalglieder vieler Synocheta-Arten anzunehmen ist. Das Merkmal erscheint aufgrund der erläuterten Befunde gegenwärtig zu ungenau dokumentiert, um es als aussagekräftiges Argument in einer phylogenetischen Analyse berücksichtigen zu können.

Somit bleibt die Monophylie der Ligiidae zunächst ungesichert und es sollte die Möglichkeit einer Paraphylie der Familie diskutiert werden. Hierfür stehen sogar mehrere Argumente zur Verfügung: So fehlen bei den Gruppen *Ligidium*, Tylidae, Mesoniscidae, Synocheta und Crinocheta die sklerotisierten Sternalprocessus des Pleon, während diese bei *Ligia* erhalten sind (Merkmal **79 R**, Kap. 4.1.1.). Nur Vertreter der Gattung *Ligia* besitzen in ursprünglicher Weise drei Paar wohlentwickelte Mitteldarmdrüsen, während bei allen übrigen Landassel-Gruppen das dritte Paar rudimentär vorliegt oder fehlt (Merkmal **90 R**, Kap. 4.5.1.). Bei den Mesoniscidae, Synocheta und Crinocheta sind die Uropoden-Endopodite schwächer entwickelt als die Exopodite. Ein ähnlicher Zustand ist ebenfalls bei Vertretern der Gattung *Ligidium* festzustellen, wo das Merkmal möglicherweise im Grundplan der Gruppe vorliegt (Merkmal **54**, Kap. 4.4.2.). Schließlich befinden sich Strukturen des Wasserleitungssystems am Epipoditen des Pleopoden I bei *Ligia* und den Tylidae an der Ventralwand, während entsprechende Borsten und Schuppen bei den Mesoniscidae, Sy-

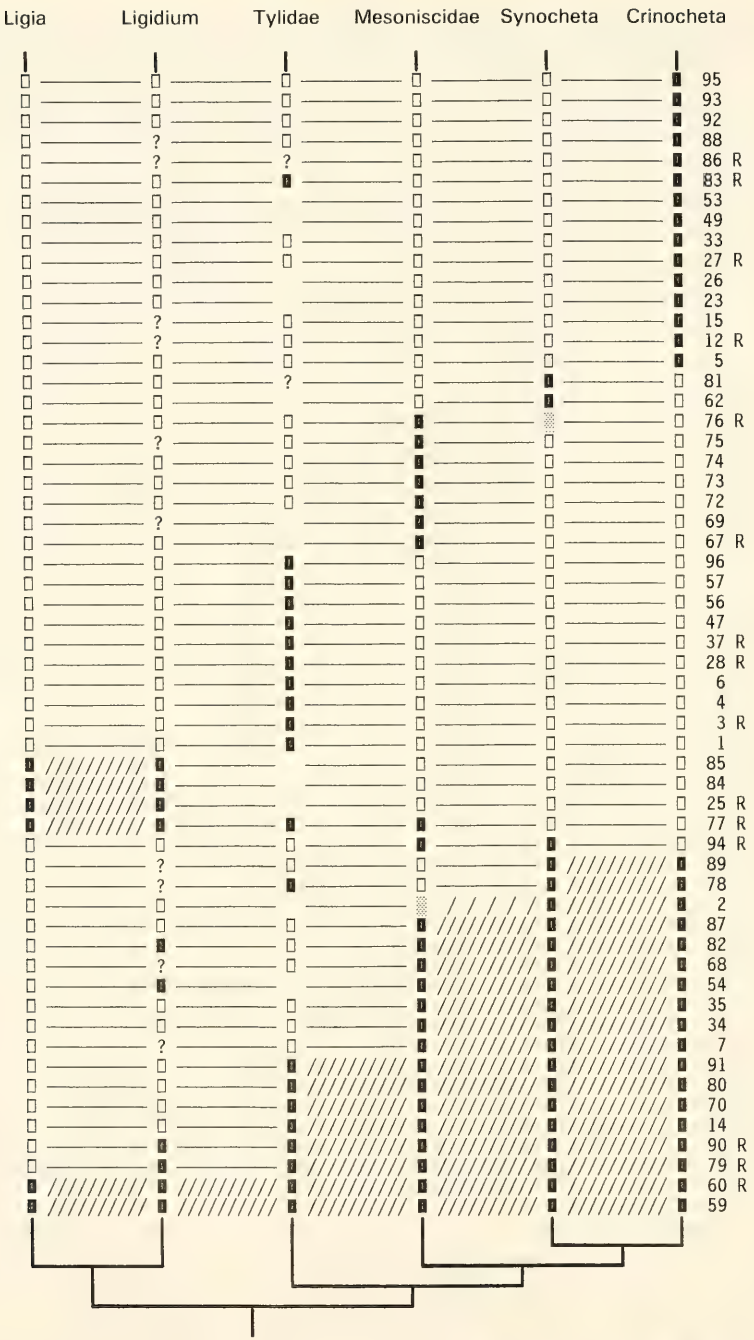


Abb. 95. Argumentationsschema zu den phylogenetischen Beziehungen zwischen den Landassel-Hauptgruppen. □ = Plesiomorphie; ■ = Apomorphie; ■///■ = apomorphe Homologie; ■–■ = Konvergenz; R = Reduktionsmerkmal; fehlendes Symbol = Merkmalszustand nicht zu ermitteln; ? = Merkmalszustand noch nicht überprüft; ▒ = intermediärer Zustand dreier unterschiedlicher Ausprägungen eines Merkmales.

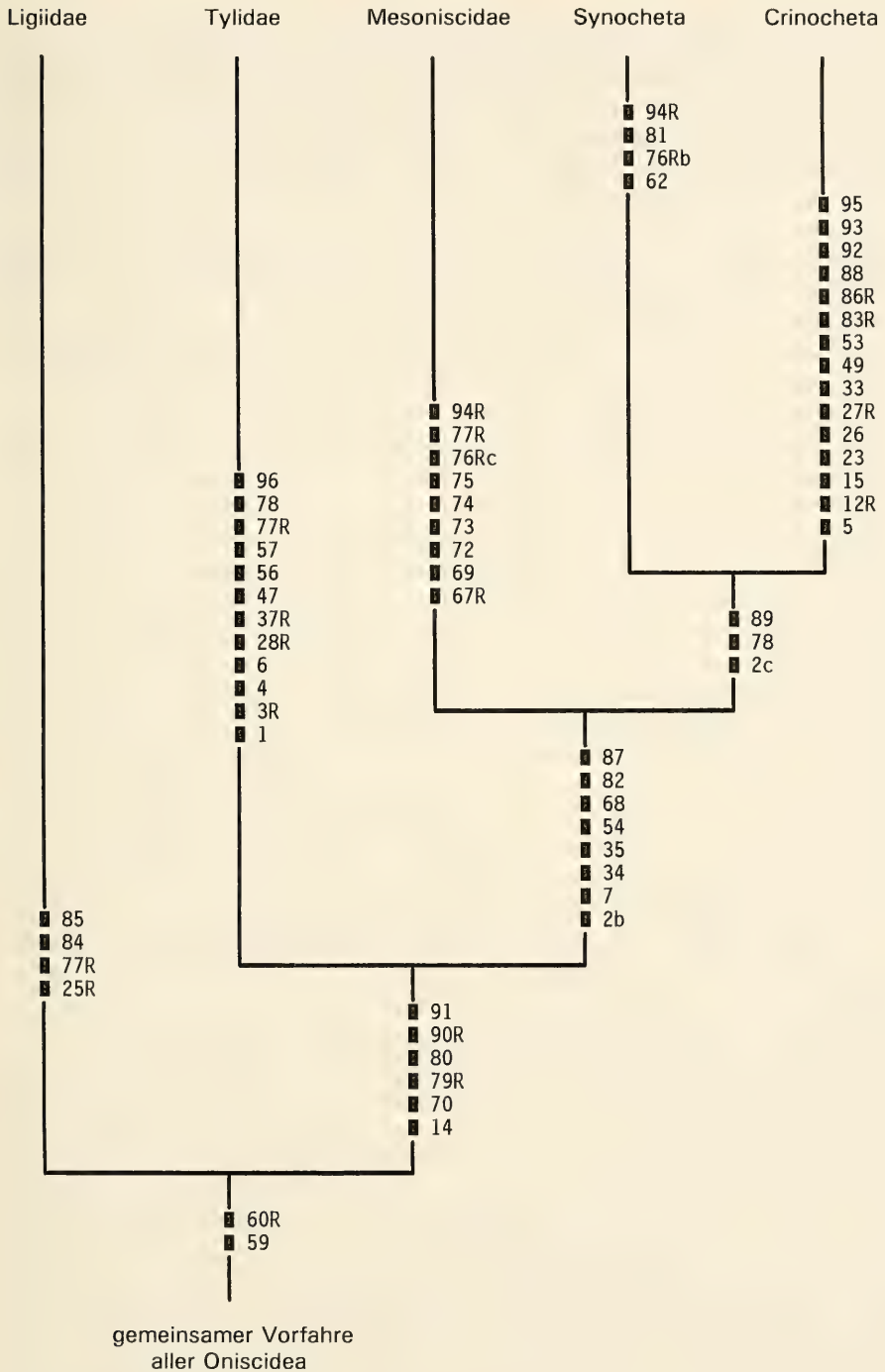


Abb. 96. Stammbaum der Oniscidea, rekonstruiert auf der Basis der in vorliegender Arbeit dargestellten Argumentation. Die Ziffern kennzeichnen Autapomorphien monophyletischer Taxa, welche in Kap. 5. erläutert sind.

nocheta und Crinocheta sowie bei *Ligidium* auf der Dorsalseite auftreten (Merkmal **82**, Kap. 4.3.1.2.). Die ersten zwei Merkmale könnten für eine Monophylie aller Landasseln mit Ausnahme der Gattung *Ligia* sprechen, während letztere Argumente die Gattung *Ligidium* in die verwandtschaftliche Nähe der Mesoniscidae, Synocheta und Crinocheta rücken. Es sei angemerkt, daß alle vier Merkmale aufgrund des reduktiven Charakters oder der fehlenden Komplexität nicht besonders aussagekräftig erscheinen.

Indessen liefert die vorliegende Untersuchung mehrere Befunde, welche sehr deutlich gegen eine Paraphylie der Ligiidae sprechen. So beschreiben die Merkmale **84**, **85** und **25 R** eine komplexe apomorphe Skelet-Konstruktion und Muskel-Ausstattung der ersten Pleopoden, welche bei *Ligia* und *Ligidium* zu beobachten ist (Kap. 4.3.1.2. und Abb. 47–48). Ein entsprechender Bau der Pleopoden I konnte weder bei weiteren Oniscidea-Gruppen, noch bei aquatischen Isopoden festgestellt werden. Zusammen mit diesen Merkmalen scheinen auch die sich auffallend gleichenden Reduktionen des dritten Antennula-Gliedes von *Ligia* und *Ligidium* zu einem winzigen Rudiment (Abb. 89–90) ein weiteres Indiz für deren enge Verwandtschaft zu sein (Merkmal **77 R**, Fußnote 2) und Erhard 1995a: 106, 1996: 33).

Im Lichte der erläuterten Argumente, wird hier an der traditionellen Auffassung festgehalten, daß die Familie Ligiidae ein Monophylum repräsentiert. Gleichzeitig werden die apomorphen Ausprägungen der Merkmale **79 R**, **90 R**, **54** und **82** als Konvergenzen zwischen *Ligidium* und anderen Oniscidea-Taxa aufgefaßt.

Die in Erhard (1996) postulierte Hypothese eines Schwestergruppen-Verhältnisses zwischen den Ligiidae einerseits und den Tylidae + Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta andererseits konnte durch vorliegende Untersuchung bekräftigt werden (Abb. 96). Gegenwärtig stehen sechs Merkmale zur Verfügung (**14**, **70**, **79 R**, **80**, **90 R**, **91**), die für eine Monophylie aller non-ligiiden Landasseln sprechen. Gewichtige Argumente stellen die Merkmale **14**, **70** und **91** dar, welche eine apomorphe Anordnung der Pleopoden-Remotoren Mm 9, 11 und 13, die Bildung einer medialen Sperma-Röhre zwischen den männlichen Pleopoden-Endopodit II-Distalgliedern sowie die vollständige Verschmelzung des „Maxillipeden-Tergits" mit dem Kopf beschreiben (Kap. 4.2.2.4., 4.3.2.2. und 4.5.2.). Die Reduktionsmerkmale **79 R** und **90 R** treten ebenfalls bei der Gattung *Ligidium* auf und sind deshalb weniger aussagekräftig.

Das von Brusca & Wilson (1991) und Tabacaru & Danielopol (1996a, b) vorgeschlagene Schwestergruppenverhältnis zwischen den Tylidae („Tylomorpha") und allen übrigen Oniscidea („Ligiamorpha") konnte durch vorliegende Untersuchung nicht bestätigt werden und ist momentan auch durch kein aussagekräftiges Argument abzusichern. Das einzige, von Tabacaru & Danielopol (1996a, b) angeführte Merkmal zur Begründung der Gruppe „Ligiamorpha" („Verschmelzung der Coxalplatten mit den Pereion-Tergiten") erscheint wenig stichhaltig, da es ungenügend dokumentiert und stark konvergenzverdächtig ist. Eine ausführliche Diskussion des Argumentes erfolgt in Erhard (1996: 33).

Die von Wägele (1989: 115) und Gruner (1993: 883) vertretene These einer nahen Verwandtschaft der Mesoniscidae mit den Tylidae und den Ligiidae (= „Diplochaeta") beruht auf der Verwendung von Konvergenzen und Argumenten von geringer Aussagekraft, die in Erhard (1995a: 106) eingehend diskutiert werden. Unter Berücksichtigung der hier dargelegten Befunde sollte das Taxon „Diplochaeta" sensu Wägele (1989) als paraphyletische Gruppe eingezogen werden.

Schon zu Zeiten der typologischen Klassifikationen und später auch in phylogenetisch-systematischen Analysen (SCHMALFUSS 1989, WÄGELE 1989, ERHARD 1995a, b, 1996) wurde ein Schwesterguppenverhältnis zwischen den Synocheta und Crinocheta angenommen, das bisher nur durch das Merkmal **2c** begründet werden konnte. Es charakterisiert die vollständige Verschmelzung der ursprünglich paarigen Genitalpapillen zu einem unpaaren Organ. Zur ausführlichen Diskussion des Argumentes siehe ERHARD (1996: 37). TABACARU & DANIELOPOL (1996b: 177) betrachten indessen die strukturelle Übereinstimmung der Genitalpapillen beider Gruppen als Konvergenz, ohne jedoch eine stichhaltige Argumentation für diese Einschätzung zu liefern. WÄGELE (1989: 115) beschreibt mit seinen Merkmalen 14, 16, 17 weitere Synapomorphien der Synocheta und Crinocheta, die sich nach Überprüfung allerdings als wenig aussagekräftig erwiesen (ERHARD 1996: 37).

Das Studium der Pleon-Morphologie bei Vertretern der Synocheta erbrachte zwei zusätzliche Argumente, die für eine Monophylie der Gruppe Synocheta + Crinocheta sprechen. Von besonderer Bedeutung ist hierbei die komplexe und apomorphe Anordnung der Pleon-Muskeln Mm 18–26, welche bei den untersuchten Vertretern der Synocheta und Crinocheta in einem exakt identischen Zustand vorliegen (Merkmal **78**). *Mesoniscus alpicola* und damit auch der Grundplan der Mesoniscidae + Synocheta + Crinocheta zeigt indessen eine im Vergleich zu *Ligia oceanica* wenig veränderte, plesiomorphe Situation des entsprechenden Muskel-Systems (Kap. 4.2.2.5.). Ferner tritt eine zweibündelige Ausprägung der Exopodit-Lokomotoren Mm 76, 86 und 94 in den Pleopoden III–V nur bei den Synocheta und Crinocheta auf, während entsprechende Muskeln bei den Mesoniscidae, Tylidae und Ligiidae stets einästig vorliegen (Merkmal **89**, Kap. 4.3.3.2.). Alle drei genannten Positiv-Merkmale lassen gemeinsam das postulierte Schwestergruppenverhältnis von Synocheta und Crinocheta etwas gesicherter erscheinen, doch sollte diesbezüglich nach zusätzlichen Indizien gefahndet werden.

Eine nahe Verwandtschaft zwischen den Mesoniscidae und Synocheta ist momentan weniger gut zu begründen. Die von TABACARU & DANIELOPOL (1996a: 76) hierfür genannten drei Merkmale werden in ERHARD (1996: 36) diskutiert. Demzufolge besteht entgegen der erneut erläuterten Ansicht von TABACARU & DANIELOPOL (1996b: 180) kein Zusammenhang hinsichtlich der Bildung von unpaaren Spermatophoren bei Vertretern der Synocheta und Mesoniscidae. Die aus zwei Komponenten gebaute Spermatophore der Mesoniscidae entsteht infolge der benachbarten terminalen Mündung beider Vasa deferentia an der extrem verkürzten Genitalpapille. Jene der Synocheta wird hingegen aufgrund der Verschmelzung der Samenleiter im distalen Teil der Genitalpapille gebildet, welcher bei den Mesoniscidae mit Sicherheit vollständig reduziert ist. Diese unterschiedlichen anatomischen Befunde geben nach Ansicht des Autors keinen direkten Hinweis auf ein bestehendes Schwestergruppenverhältnis beider Taxa.

Allein das auch in vorliegender Arbeit berücksichtigte Merkmal **94 R** (TABACARU & DANIELOPOL 1996a: Merkmal 30), der Besitz einer einfachen Kralle an den Pereiopoden anstelle einer Doppelklaue wie in ursprünglicher Weise bei Ligiidae, Tylidae und den Crinocheta erhalten, läßt sich als stichhaltiges Argument und mögliche Synapomorphie der Mesoniscidae und Synocheta anführen (cf. ERHARD 1996: 36). Doch handelt es sich um Reduktionsmerkmale beider Taxa, deren Homologie nicht nachzuweisen ist. So kann das Argument die Hypothese einer Monophylie der Synocheta + Crinocheta nicht nachhaltig entkräften.

Die Monophylie der Mesoniscidae sowie der Crinocheta ist nicht mehr anzuzweifeln, da sie jeweils durch eine Vielzahl von teilweise sehr aussagekräftigen Merkmalen abzusichern ist (Abb. 96). Jedes einzelne Argument sollte dennoch genauestens überprüft werden. Merkmale die lediglich Tendenzen innerhalb eines Monophylum beschreiben (cf. Tabacaru & Danielopol 1996a: Merkmale 25, 35, 41, 43; Tabacaru & Danielopol 1996b: 173), jedoch bekanntermaßen nicht in dessen Grundplan vorliegen, können auch nicht als Autapomorphien der Gruppe Verwendung finden. Ein entsprechendes Vorgehen wäre mit der Methodik der Phylogenetischen Systematik sensu Hennig (1966) nicht zu vereinbaren.

Zur Absicherung der Monophylie der Synocheta stehen augenblicklich nur die Merkmale **62**, **76 Rb**, **81** und das bei den Mesoniscidae vermutlich konvergent auftretende Merkmal **94 R** zur Verfügung. Die in Wägele (1989) und Tabacaru & Danielopol (1996a) genannten Argumente, welche die Transformation des männlichen Pleopoden-Endopoditen I zu einem zweigliedrigen Gonopoden beschreiben, können möglicherweise keine Verwendung finden. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß im Synocheta-Grundplan ein männlicher Endopodit I vorliegt, der eingliedrig ist und anatomisch nur wenig von jenem der Mesoniscidae abweicht (Kap. 3.2. und 4.3.1.; Erhard 1996: 38). Trotz der geringen Anzahl von Merkmalen kann die Monophylie der Synocheta jedoch durch das stichhaltige Argument **62** („Verschmelzung der Vasa deferentia innerhalb der unpaaren Genitalpapille") befriedigend abgesichert werden. Dagegen sind die phylogenetischen Beziehungen innerhalb der Gruppe, wie in Kap. 3.2. teilweise dargelegt, weitgehend unbekannt. Nur weitere, vergleichend-anatomische Studien können zur Klärung der Vielzahl an offenen Fragen beitragen.

7. Danksagung

Folgenden Personen gilt mein aufrichtiger Dank: Herrn Dr. H. Schmalfuss (SMNS) für zahlreiche Diskussionen zu phylogenetischen Fragen, für die tatkräftige Unterstützung bei der Aufsammlung und fotografischen Dokumentation von *Titanethes albus* in Slowenien sowie der Bereitstellung von Isopoden-Material; Herrn Dr. J. Notenboom (Bilthoven) und seinem Speleologen-Team für die äußerst freundliche Hilfe bei der Suche nach *Cantabroniscus primitivus* in Höhlen des Cantabrischen Gebirges in Nord-Spanien; Herrn Dr. S. Taiti (Florenz) für Informationen zur Verbreitung von *Cantabroniscus primitivus*; Herrn Prof. Dr. W. Maier und Herrn Dr. G. Mickoleit (Zoologisches Institut, Universität Tübingen) sowie den Mitarbeitern der zoologischen Schausammlung Tübingen für die Bereitstellung des histologischen Labors und ihre Hilfeleistungen; Frau S. Leidenroth (SMNS) für die Anfertigung der rasterelektronenoptischen Aufnahmen; Miss A. J. A. Green (Launceston) für die Überlassung von Isopoden-Material.

8. Literatur

Barnard, K. H. (1932): Contribution to the crustacean fauna of South Africa. 11. Terrestrial isopods. – Ann. S. Afr. Mus. **30**: 179–388; Kapstadt.

Borutzky, E. V. (1962): Fauna of terrestrial isopods (Isopoda terrestria) in the caves of the Crimea in zoogeographical aspect. – Zool. Zh. **41**: 193–202; Moskau.

– (1969): A new family Turanoniscidae fam. n. (Isopoda, Oniscoidea) from termitaria of Middle Asia. – Zool. Zh. **48**: 499–504; Moskau.

Brusca, R. C. & Wilson, G. D. F. (1991): A phylogenetic analysis of the Isopoda with some classificatory recommendations. – Mem. Queensland Mus. **31**: 143–204; Brisbane.

Cannon, H. G. (1937): A new biological stain for general purposes. – Nature **139**: 549; London.

ERHARD, F. (1995a): Vergleichend- und funktionell-anatomische Untersuchungen am Pleon der Oniscidea (Crustacea, Isopoda). Zugleich ein Beitrag zur phylogenetischen Systematik der Landasseln. – Zoologica **145**: 1–114; Stuttgart.
– (1995b): Untersuchungen am Skelet-Muskel-System des Landassel-Pleon (Isopoda, Oniscidea). Ein Beitrag zur phylogenetisch-systematischen Stellung der Familie Mesoniscidae. – Verh. dt. zool. Ges. **88.1**: 144; Stuttgart, Jena & New York.
– (1996): Das pleonale Skelet-Muskel-System und die phylogenetisch-systematische Stellung der Familie Mesoniscidae (Isopoda: Oniscidea). – Stuttgarter Beitr. Naturk. (A) **538**: 1–40; Stuttgart.
GORVETT, H. (1951): The tegumental glands in the land Isopoda. B. The lobed glands: Structure and distribution. – Quart. J. microsc. Sci. **92**: 275–296; London.
– (1956): Tegumental glands and terrestrial life in woodlice. – Proc. zool. Soc. Lond. **126**: 291–314; London.
GRUNER, H.-E. (1953): Der Rollmechnanismus bei kugelnden Landisopoden und Diplopoden. – Mitt. zool. Mus. Berl. **29**: 148–179; Berlin.
– (1965–1966): Krebstiere oder Crustacea. V. Isopoda. Lief. 1 und 2. – *In*: DAHL, M. & PEUS, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands, Teil 51 und 53: 380 pp.; Jena (G. Fischer Verlag).
– (1993): Crustacea. – *In*: Kaestner, A., Lehrbuch der Speziellen Zoologie 1, Teil 4: Arthropoda (ohne Insecta): 448–1030; Jena, Stuttgart & New York (G. Fischer Verlag).
HENNIG, W. (1966): Phylogenetic Systematics. – 263 pp.; Urbana, Chicago & London (Univ. Illinois Press).
HEWITT, C. G. (1907): *Ligia*. – Proc. Trans. Liverpool biol. Soc. **21**: 65–100, tab. 1–4; Liverpool.
HOESE, B. (1984): The marsupium in terrestrial isopods. – Symp. zool. Soc. Lond. **53**: 65–76; London.
HOESE, B. & JANSSEN, H. H. (1989): Morphological and physiological studies on the marsupium in terrestrial isopods. – Monitore zool. ital. (N. S.), Monogr. **4**: 153–173; Florenz.
KRAUTER, D. (1980): Ein rasch arbeitendes, schonendes Mazerationsmittel für Chitinpräparate: Diäthylentriamin. – Mikrokosmos **69**: 395–397; Stuttgart.
LEGRAND, J.-J. (1946): Les coaptations sexuelles des Oniscoidea. – Bull. biol. Fr. Belg. **80**: 241–388, tab. 4–6; Paris.
NICHOLLS, A. G. (1931): Studies on *Ligia oceanica*. II. The processes of feeding, digestion and absorption, with a description of the structure of the foregut. – J. mar. biol. Ass. U. K. (N. S.) **17**: 675–706, tab. 1; Plymouth.
RIOJA, E. (1952): Estudios carcinologicos XXIX. Un nuevo Genero de Isopodo Triconiscido de la Cueva de Ojo de Agua Grande, Paraje Nuevo, Cordoba. – An. Inst. Biol. Univ. Méx. **23**: 227–241; México D.F.
SCHMALFUSS, H. (1974): Skelett und Extremitäten-Muskulatur des Isopoden-Cephalothorax. Ein Beitrag zur Klärung von Phylogenie und Systematik der incertae-sedis-Familie Tylidae (Crustacea). – Z. Morph. Tiere **78**: 1–91; Berlin.
– (1979): Die Landisopoden (Oniscoidea) Griechenlands. 1. Beitrag: Gattung *Ligidium* (Ligiidae). – Stuttgarter Beitr. Naturk. (A) **324**: 1–15; Stuttgart.
– (1981): Die Isopoden der Nördlichen Sporaden (Ägäis). – Stuttgarter Beitr. Naturk. (A) **343**: 1–24; Stuttgart.
– (1986). Landasseln aus Nord-Iran (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). – Senckenberg. biol. **66**: 377–397; Frankfurt/Main.
– (1989): Phylogenetics in Oniscidea. – Monitore zool. ital. (N. S.), Monogr. **4**: 3–27; Florenz.
SCHMÖLZER, K. (1965): Ordnung Isopoda (Landasseln). – Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas **4** u. **5**: 468 pp.; Berlin (Akademie Verlag).
SCHULTZ, G. A. (1983): Two species of *Tylos* Audouin from Chile, with notes on species of *Tylos* with three flagellar articles (Isopoda: Oniscoidea: Tylidae). – Proc. biol. Soc. Wash. **96**: 675–683; Washington.
SOIKA GIORDANI, A. (1954): Studi di ecologia e biogeografia. XII. Ecologia, sistematica, biogeografia ed evoluzione del *Tylos latreillei* Auct. (Isop. Tylidae). – Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia **7**: 63–83; Venedig.
STROUHAL, H. (1939): *Titanethes* Schiödte. Landasseln aus Balkanhöhlen in der Kollektion „Biospeologica balcanica" von Prof. Dr. ABSOLON. 6. Mitteilung. – Stud. Geb. Karstforsch. (Biol. Ser.) **5**: 1–34; Brünn.

– (1953): Neue Trichoniscinen aus türkischen Höhlen (2. Beitrag zur Kenntnis der türkischen Isopoden). – Notes biospéol. **8**: 167–183; Paris.
– (1971): Die Isopoda terrestria der Höhlen von Eregli am Schwarzen Meer (5. Beitrag zur Kenntnis der türkischen Isopoden). – Int. J. Speleol. **3**: 351–385, Taf. 113–123; Weinheim.
Tabacaru, I. (1993a): Sur la classification des Trichoniscidae et la position systématique de *Thaumatoniscellus orghidani* Tabacaru, 1973 (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). – Trav. Inst. Spéol. „Émile Racovitza" **32**: 43–85; Bukarest.
– (1993b): Sur *Caucasonethes vandeli* n. sp. (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) isopode terrestre cavernicole de Roumanie. – Mém. Biospéol. **20**: 231–238; Saint Girons.
– (1994): Les Trichoniscidae des grottes de Roumanie. Description d' une nouvelle espèce troglobie: *Trichoniscus racovitzai* n. sp. (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). – Trav. Inst. Spéol. „Émile Racovitza" **33**: 49–61; Bukarest.
Tabacaru I. & Danielopol, D. L. (1996a): Phylogénie des isopodes terrestres. – C. R. Acad. Sci. Paris (Sér. III) **319**: 71–80; Paris.
– & Danielopol, D. L. (1996b): Phylogenèse et convergence chez les isopodes terrestres. – Vie Milieu **46**: 171–181; Banyuls-sur-Mer.
Vandel, A. (1943): Essai sur l' origine, l' évolution et la classification des Oniscoidea (isopodes terrestres). – Bull. biol. Fr. Belg. (Suppl.) **30**: 1–136; Paris.
– (1948): Espèces nouvelles d' isopodes terrestres cavernicoles et endogés. Espèces françaises, nouvelles ou peu connues de Trichoniscidae. 4. Note. – Notes biospéol. **2**: 2–27; Paris.
– (1950): Isopodes terrestres recueillis par C. Bolivar et R. Jeannel (1928) et le Dr. Henrot (1946). – Biospéologica **71**: 183–210; Paris.
– (1952): Les Trichoniscides (crustacés – isopodes) de l'hémisphère austral. Leur place systématique, leur intérêt biogéographique. – Mém. Mus. natn. Hist. nat. Paris (A. Zool.) **6**: 1–116; Paris.
– (1953a): La classification de la famille des Trichoniscidae (Crustacés: Isopodes terrrestres). – Bull. Mus. natn. Hist. nat. (2. Sér.) **25**: 276–278; Paris.
– (1953b): Isopodes terrestres récoltés dans les grottes de la Corse, par le Professeur P.-A. Remy, en 1942 et 1948. – Notes biospéol. **8**: 153–166; Paris.
– (1960): Isopodes terrestres (1. partie). – Faune Fr. **64**: 416 pp.; Paris.
– (1965a): Sur l'existence d'oniscoïdes très primitifs menant une vie aquatique et sur le polyphylétisme des isopodes terrestres. – Annls Spéléol. **20**: 489–518; Paris.
– (1965b): Les „Trichoniscidae" cavernicoles (Isopoda terrestria; Crustacea) de l'Amérique du Nord. – Annls Spéléol. **20**: 347–389; Paris.
Verhoeff, K. W. (1926): Über Isopoden der Balkanhalbinsel, gesammelt von Herrn Dr. I. Buresch. 31. Isopoden-Aufsatz. – Mitt. Bulg. ent. Ges. **3**: 135–158; Sofia.
Verhoeff, K. W. & Strouhal, H. (1967): Isopoda terrestria der Türkei, 4. Aufsatz, und über Anpassungen an die Volvation bei den Kuglerfamilien Armadillidiidae, Eubelidae und Armadillidae (91. Isopoden-Aufsatz). – Zool. Jb. (Abt. Syst.) **93**: 465–506; Jena.
Wägele, J. W. (1989): Evolution und phylogenetisches System der Isopoda. Stand der Forschung und neue Erkenntnisse. – Zoologica **140**: 1–262; Stuttgart.
– (1992): Isopoda. – *In*: Harrison, F. W. & Humes, A. G. (eds.): Microscopic anatomy of invertebrates **9**: 529–617; New York (Wiley-Liss).
Wahrberg, R. (1922): Terrestre Isopoden aus Australien. – Ark. Zool. **15**: 1–298; Uppsala.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Friedhelm Erhard, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch

32

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 551	29 S.	Stuttgart, 14. 3. 1997

Die Geometrie der Menschengestalt

The geometry of the human figure

SMITHSONIAN
NOV 12 1997
LIBRARIES

Von Benno Herting, Stuttgart

Mit 22 Abbildungen

Summary

Many years ago, a young student found out that a sphere can be transformed into a man-like figure by upward stretching combined with upward dislocation of two different middles: the middle stripe between left and right (fig. 4) and the middle (i.e. the broadest part) between above and below (fig. 5). This unexpected finding encouraged him to try a complete geometric reconstruction of the outer form of the human body without taking biological factors into account. He had to wait patiently for inspirations, but finally he had come to interesting results and published a book on it (Herting 1986). The important discovery is that there is much more *geometric order* in the human figure than was hitherto known.

The geometry of the human figure is based on two antagonistic form-principles: the *sphere* (fig. 1) and the *upward striving* (fig. 2). The reconstruction starts with a distinction of three vertical *stripes* in the breadth, and the steps leading from there to a diversified figure comprising two legs, a trunk, a head and two arms are illustrated and explained in the figs. 3–6. An essential feature is the splitting of the middle in each stripe by the antagonistic form-principles into two portions: the one following the upward striving to the upper end (the shoulder in the side stripes, the face in the middle stripe), the other being retained at the normal place (the hips in the side stripes, the breasts in the middle stripe). See fig. 8.

The middle stripe is dislocated not only upwards as in fig. 4, but also entirely to one side which thus has become the representative side of the human figure: the *front*. The entire back of the trunk is built only by the two lateral stripes which are fused in the slightly excavated median line (fig. 18). The head is middle stripe, but its back and top are covered with hair so that only its front, the face, is freely exposed. Other differences between the front and the back are illustrated and explained in the figs. 9–11.

The *face* is the maximum middle raised to the uppermost position by a maximum upward striving (fig. 7). Its features repeat the tripartite division according to the scheme in fig. 4, but modified to fit into the undivided outline of the head. They consist of a T-shaped middle stripe shifted upward and forward (forehead and nose) and two lateral stripes fused to a U (cheeks and chin). The principal parts of the face, the *eyes* and the *mouth*, occupy the three places where the T and the U would otherwise come into vertical touch.

The *proportions* of the figure are manifesting the relative strength of the antagonistic form-principles. The ratio vertical : horizontal is 1 : 1 in the sphere, but 1 : 0 in the upward striving.

The neutral point between 1 and 0 is 0.5, and the ratio 1 : 0.5 or 2 : 1 thus represents the two antagonists in equilibrium. That is the adequate proportion for the *trunk*. In the *legs*, the general upward stretching is doubled by the upward shifting of the trunk, so that the proportion is raised to the second power (4 : 1). In the *face*, on the contrary, it is reduced approximately to the square root (1.414 : 1).

The scale of proportions starts with equality (1 : 1). Full inequality of two measures is reached when their difference is just as great as the entire smaller measure, i.e. when the relation is 2 : 1. Proportions nearer to 1 : 1 than to 2 : 1 represent different degrees of similarity, and 1.414 : 1, the square root of 2 : 1, is the *limit of similarity* where conformity and contrast are in equilibrium. That is the most important proportion in the geometry of the human figure. In the book (HERTING 1986), more than 200 "ideal" measures of man, women and baby are deduced from the geometric concept and illustrated by precise drawings on graph paper. The figs. 17–22 are examples.

Formal beauty is based on *conformity* and *contrasts*. This statement seems to contradict itself, but it is correct. Conformity alone is non-exciting monotony, contrasts alone are senseless chaos. But if contrasts are in conformity with a certain order, they excite and make sense as well, and that is what we call *beauty*. The human figure is beautiful, because its contrasting parts are in agreement with an ingenious geometric order. The "ideal" measures are, however, not the only beautiful ones because the antagonism of form-principles is not fixed to precise points on the scale of proportions. Limited *variations* are welcome as far as the order of the figure permits them, therefore many forms of individually different human beauty are possible.

Zusammenfassung

Die äußere Gestalt des Menschen kann aus abstrakter Geometrie nachgebildet werden, ohne dabei die biologischen Tatsachen zu berücksichtigen. Die mathematische Rekonstruktion geht aus von einer einfachen Kugel. Um deren Einförmigkeit zu brechen, werden drei form-ändernde Prinzipien hinzugenommen, für jede Dimension des Raumes eine: in der Vertikalen das Aufwärtsstreben insbesondere der Mitten, in der Breite die Teilung in einen mittleren und zwei seitliche Streifen, und in der dritten Dimension die Verlagerung der Mitten nach vorn. Die Kombination dieser Voraussetzungen ergibt eine komplexe Figur, die starke Kontraste in einer konsequenten Ordnung vereinigt. Kontraste bedeuten Reiz, Ordnung bedeutet Sinn, und beides zusammen, Reiz mit Sinn, nennen wir Schönheit. Die natürliche Körperform des Menschen stimmt mit der mathematisch konstruierten Figur im wesentlichen überein. Sie erfüllt damit die Bedingungen für objektive und artspezifische Schönheit, und das könnte ein Indiz dafür sein, daß die Evolution des Menschen nicht bloß durch Zufall und biologische Auslese zustande gekommen ist.

Inhalt

1. Einleitung 3
2. Die Kugel und das Aufwärtsstreben. 3
3. Die maximale Mitte. 6
4. Gliederung durch Schmalstellen. 10
5. Kontrast zwischen vorn und hinten. 11
6. Verbindende Merkmale 15
7. Das menschliche Gesicht. 18
8. Die Maßverhältnisse (Proportionen) 20
9. Rückblick 28
10. Literatur. 28

1. Einleitung

Wenn man in Stuttgart in der S-Bahnstation der Universität ankommt, fällt der Blick dort auf ein großes Wandgemälde, das den Menschen im Kreis und im Quadrat nach der bekannten Federzeichnung von LEONARDO DA VINCI (um etwa 1500) darstellt. LEONARDO war Maler und Forscher zugleich, er sah in menschlicher Schönheit eine Realität und versuchte, diese mathematisch zu erfassen. Das ist jedoch ihm und anderen[1]), die ihm folgten, nicht in überzeugender Weise gelungen. Es bedeutet sehr wenig, daß der Mensch mit ausgestreckten Armen in ein Quadrat paßt, oder daß einige seiner Maßverhältnisse dem „Goldenen Schnitt" (ZEISING 1854) nahekommen. Die typische Körperform des Menschen konnte nicht mathematisch, sondern nur biologisch erklärt werden: aus der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Wirbeltiere und insbesondere aus der Anpassung an den aufrechten Gang.

Nach diesen Erfahrungen mußten weitere mathematische Experimente mit der Menschengestalt aussichtslos erscheinen. Vor rund fünfzig Jahren wurde aber etwas Unerwartetes entdeckt: Ein junger, an Mathematik interessierter Medizinstudent fand heraus, daß eine aufrechte Figur, die einen Rumpf, einen Kopf, zwei Beine und zwei Arme hat, aus einem einheitlichen Rundkörper durch senkrechte Streckung und durch Aufwärtsverlagerung der waagerechten und der senkrechten Mitte entsteht. Dieser überraschende Befund ermutigte ihn zu dem Versuch, die äußere Form des stehenden Menschen bis ins einzelne mathematisch zu rekonstruieren, ohne die biologischen Faktoren – die innere Anatomie, die Funktion der Teile, die phylogenetische und embryonale Entwicklung – in Betracht zu ziehen. Der damals junge Mann, der von der Medizin zur Zoologie wechselte und Konservator am Stuttgarter Museum für Naturkunde wurde, hat seine Formanalyse im Lauf der Zeit ausreifen lassen, und dabei ist viel mehr herausgekommen, als er selber erwartet hatte:

Obwohl es in der Menschengestalt außer der Links-Rechts-Symmetrie keine auffallende Gleichheit gibt, bilden ihre kontrastierenden Teile geometrisch eine einzigartige und bewundernswerte *ganzheitliche Ordnung*, die bisher nicht erkannt worden war. Das ist in einem Buch ausführlich dargestellt (HERTING 1986), und über die wichtigsten Erkenntnisse wird im folgenden kurz berichtet[2]).

2. Die Kugel und das Aufwärtsstreben

Alles, was sich auf der Erdoberfläche befindet, wird von dem Gegensatz des unten und oben beherrscht. In dieser Situation läßt sogar die einfachste mögliche Figur, die in allen Richtungen gleiche *Kugel*, drei verschiedene Abschnitte erkennen: erstens ein Unterteil, das von unten nach oben breiter wird, zweitens eine Mitte, welche die Stelle der größten Breite ist, und drittens ein Oberteil, das von unten nach oben schmaler wird (Abb. 1).

Der Körper des aufrecht stehenden Menschen ist in gleicher Weise dreigeteilt in Unterteil, Mitte und Oberteil. Abb. 2 zeigt das in einem sehr vereinfachten Umriß.

---

[1]) Einzelheiten dazu sind aus der historischen Übersicht von BRAUNFELS (1973) zu entnehmen.

[2]) Der Druck dieses Berichtes wurde durch eine private Spende ermöglicht.

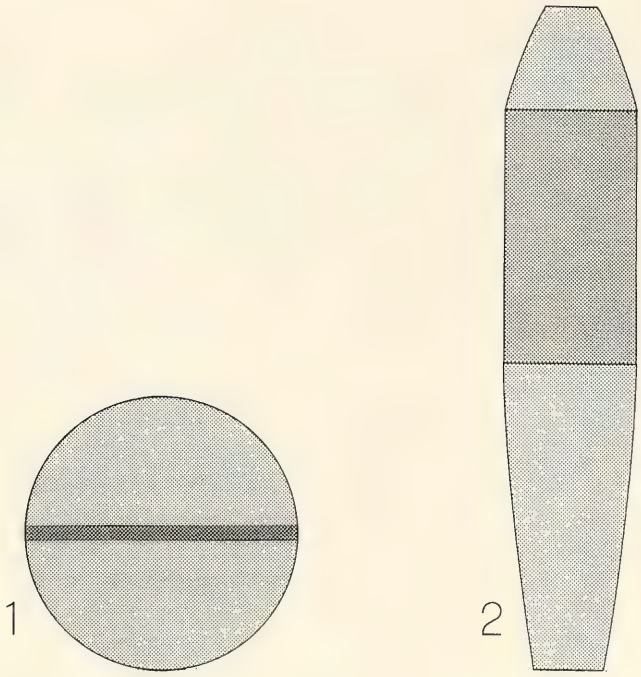


Abb. 1–2. Die Kugel wird durch vertikale Streckung und Aufwärtsverlagerung der Mitte in eine aufrechte Figur umgeformt, die dem äußeren Umriß der Menschengestalt (ohne deren Gliederung) entspricht.

Figs. 1–2. Everything on earth is exposed between above and below. – (1) In this environment even a uniform sphere appears divided into three sections: an upper and a lower half and between them a middle which is the broadest part. – (2) The sphere is transformed by an *upward striving* in three different ways: (a) upward stretching of the entire figure, (b) upward extension of the middle from a cross-section to a long vertical section, the trunk, (c) upward dislocation of this middle, thus lengthening the section below it and shortening the section above it.

Von der Kugel in Abb. 1 unterscheidet sich dieses Schema durch drei Veränderungen, die jede auf ihre eigene Weise ein *Aufwärtsstreben* demonstrieren: Erstens, der ganze Körper ist vertikal sehr gestreckt, er ist mehr eine Säule als eine Kugel. Zweitens, die Mitte ist in vertikaler Richtung gedehnt, so daß aus dem Querschnitt ein langer Abschnitt geworden ist: der Rumpf. Und drittens, diese Mitte ist von ihrem normalen Platz auf der halben Höhe weiter aufwärts verschoben, und dadurch ist das Unterteil verlängert und das Oberteil verkürzt. Bleibende Merkmale der ursprünglichen Kugel sind die Breitenverminderung von der Mitte nach unten und nach oben, und die unveränderte Gleichheit (Symmetrie) der rechten und der linken Seite.

Nicht nur zwischen unten und oben, sondern auch zwischen den beiden Seiten gibt es eine Mitte, und das Aufwärtsstreben dieser anderen Mitte bringt interessante Kontraste in die Figur hinein. Die als Säule gestreckte Kugel in Abb. 3 ist in einen mittleren und zwei seitliche *Streifen* geteilt, und in Abb. 4 ist ihr Mittelstreifen soweit aufwärts verschoben, daß sein unteres Ende in derselben Höhe liegt wie die

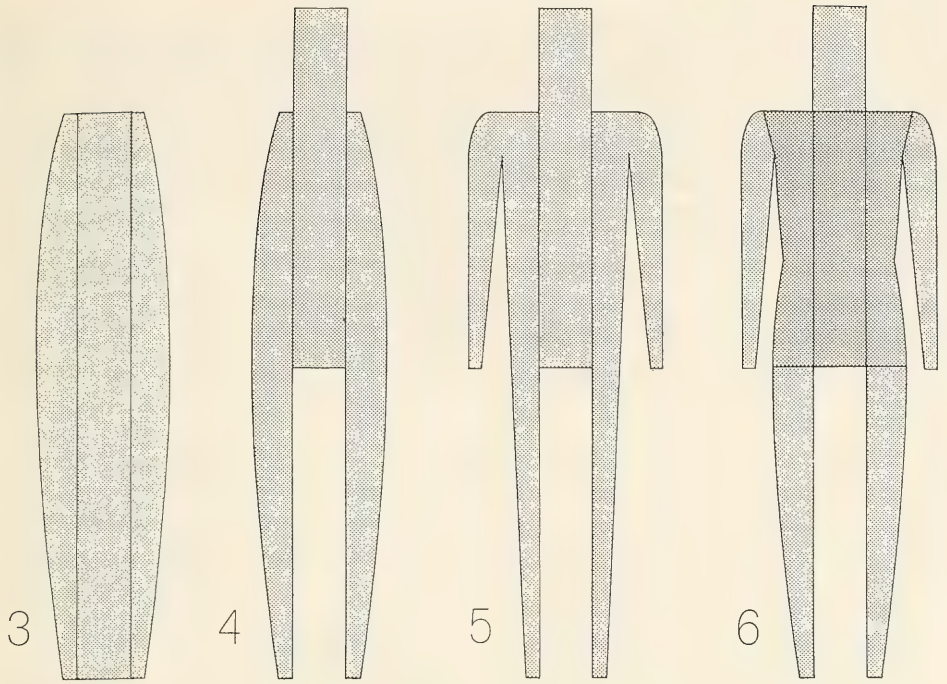


Abb. 3–6. Die drei Streifen, das Aufwärtsstreben des mittleren und die Umformung der seitlichen. – 3. Die Ausgangsform. – 4. Die Aufwärtsverlagerung des Mittelstreifens teilt den Körper in drei Abschnitte: Beinpartie, Rumpf und Kopf. – 5. In den Seitenstreifen haben die Mitte (die breiteste Stelle) und das obere Ende ihre Lage getauscht, Bildung von Schulter und Arm. – 6. Vereinigung der Schemata von Abb. 4 und 5 in einer einzigen Figur, deren Rumpf die typische Form der Mitte wie in Abb. 2 hat.

Figs. 3–6. The three stripes and their transformation into a man-like figure. – (3) The figure is divided into a *middle stripe* and two *side stripes*. – (4) The middle stripe is shifted upwards, so that its lower end is on a same level with the vertical middle (the maximum breadth) in the side stripes. Three different sections are thus formed: In the lower section the middle stripe is absent, only the two side stripes are there: the *legs*. All three stripes are united in the middle section, the *trunk*, whereas the upper section is formed only by the overtopping part of the middle stripe, the *head*. – (5) The *shoulder* and the *arm* are formed by an extreme upward striving of the vertical middle in the side stripes. This middle, the broadest part, has become the upper end of the stripes whilst the formerly upper part is turned downwards. – (6) In the combination of fig. 4 and fig. 5 the trunk has a maximum breadth at both ends conform to the middle section in fig. 2.

senkrechte Mitte (die Stelle der größten Breite) der Seitenstreifen. Diese Lageänderung schafft drei Abschnitte in der vertikalen Richtung der Figur. Im unteren Teil stehen die beiden Seitenstreifen allein da, es sind die *Beine*. In der Mitte sind alle drei Streifen anwesend und bilden gemeinsam den *Rumpf*. Und oben ragt der Mittelstreifen allein als *Kopf* über das Ende der Seitenstreifen hinaus. Das Aufwärtsstreben des Rumpfes verschiebt die Proportionen wie in Abb. 2, so auch hier: Es verkürzt den Kopf und verlängert die Beine.

Die Schultern und die Arme, die in dieser Figur noch fehlen, entstehen durch ein übermäßiges Aufwärtsstreben der senkrechten Mitte der Seitenstreifen. In Abb. 4 liegt diese Mitte, die das Breitenmaximum des Ganzen bildet, noch unverändert auf der halben Höhe der Streifen an der Rumpf-Bein-Grenze, in Abb. 5 dagegen ist sie derart extrem verlagert, daß sie und das obere Ende in den Positionen miteinander vertauscht sind. Die hochgeschobene Mitte ist die breite *Schulter*, und der ursprünglich obere Teil des Seitenstreifens hängt jetzt in umgekehrter Richtung als *Arm* neben dem Rumpf frei herab.

Der mittlere Abschnitt zwischen unten und oben ist in Abb. 1 und 2 identisch mit dem Bereich des maximalen waagerechten Maßes, doch der Rumpf der beiden soeben entwickelten Figuren paßt nicht in diese Definition, weil seine Breite entweder (Abb. 4) von unten nach oben oder (Abb. 5) von oben nach unten abnimmt. Die Lösung des Problems ergibt sich aber automatisch mit der Vereinigung der beiden Schemata zu einer einzigen Figur (Abb. 6), weil dann beide Enden des Rumpfes Breitenmaxima sind: Unten sind es die *Hüften*, die in den Seitenstreifen die normal gelegene Mitte bilden, und oben sind es die *Schultern*, die in denselben Streifen die größte überhaupt mögliche Verlagerung demonstrieren: die mit dem oberen Ende vertauschte Mitte. Mit der Vereinigung der gegensätzlichen Vorbilder ist auch die Dehnung und Aufwärtsverschiebung des mittleren Abschnitts gemäß Abb. 2 verwirklicht. Die schmalere *Gürtellinie* zwischen den breiten Enden stört die Mitte-Eigenschaft des Rumpfes nicht, wenn ihre Breite den Maxima noch ähnlich bleibt.

Formschönheit beruht auf *Übereinstimmung* und auf *Kontrast*. Das ist schon seit langem bekannt (Crousaz 1715, Hutcheson 1725)[3]), stößt aber auf Unverständnis, weil es ein Widerspruch in sich selbst zu sein scheint. Trotzdem ist es völlig richtig, denn Nur-Übereinstimmung ist reizlose Monotonie, Nur-Kontraste sind sinnloses Chaos. Wenn Kontraste aber mit einer Ordnung übereinstimmen, bieten sie *Reiz und Sinn* zugleich, und ebendas nennen wir *Schönheit*. Die Kugel ist schön, weil ihre runde Oberfläche alle möglichen Richtungen des Raumes in einem geordneten Zusammenhang vereint. Und die Gestalt des Menschen ist schön, weil die Verschiedenheit ihrer Teile insgesamt das Aufwärtsstreben der Mitten demonstriert, und zwar des mittleren Abschnitts (Abb. 2), des mittleren Streifens (Abb. 4), des Maximums der Seitenstreifen (Abb. 5) und der maximalen Mitte (siehe das nächste Kapitel). Die Figur ist in dieser rein formalen Hinsicht ein kontrastreiches und dennoch sinnvoll geordnetes Ganzes.

Das bisherige Ergebnis der geometrischen Rekonstruktion (Abb. 6) ist unverkennbar menschenähnlich, aber im Vergleich zur natürlichen Schönheit des Menschen noch sehr mangelhaft. Die von der Natur geschaffene äußere Körperform läßt tatsächlich noch weit mehr Ordnung bis in die Einzelheiten erkennen, und das wird in den folgenden Kapiteln gezeigt.

3. Die maximale Mitte

Der Umriß der Figur wird von den Seitenstreifen bestimmt, weil diese außen liegen. Vom Rumpf zu den Beinen besteht infolgedessen *Fortsetzung*, von der Schulter

---

[3]) Schönheit ist von Jean-Pierre de Crousaz, Professor an der Universität Lausanne, als „diversité réduite à l'unité" und von Francis Hutcheson, Professor in Glasgow, als „unity amidst variety" gedeutet worden.

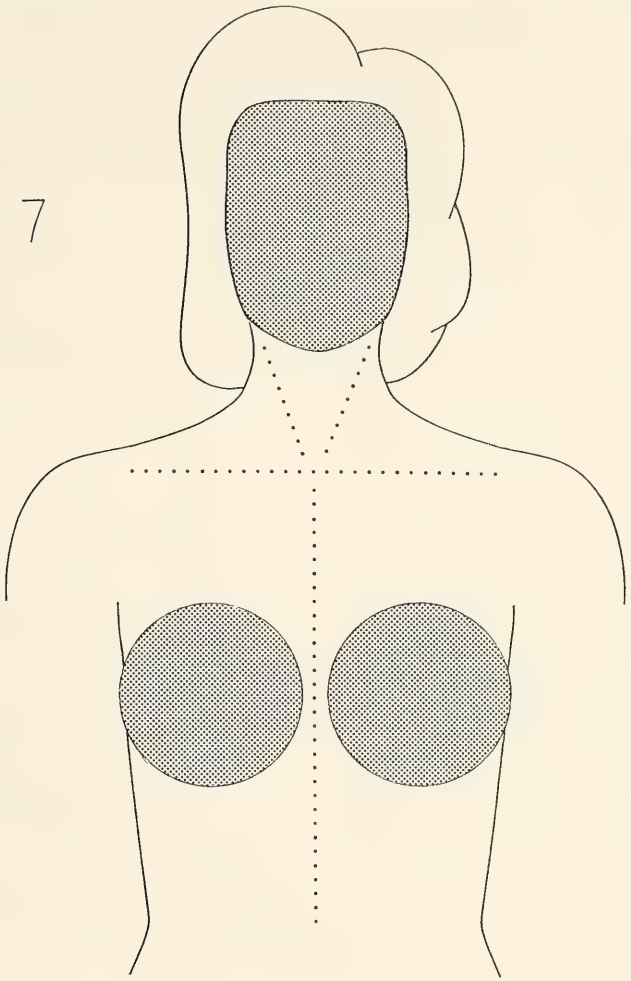


Abb. 7. Auch in dem Mittelstreifen der Figur ist das obere Ende durch eine extrem aufwärtsstrebende Mitte ersetzt. Diese maximale Mitte des Ganzen ist das Gesicht. Am normalen Platz der Mitte zwischen oben und unten verbleiben die seitlichen Teile des Streifens, die beiden nach vorn ragenden Büsten.

Fig. 7. In the middle stripe the chest is the middle between above and below, and its middle between left and right would be the *maximum middle* of the whole figure. The chest, however, consists of two lateral halves which are fused in a median line, and the protruding breasts demonstrate most strikingly that the maximum middle is absent between them. It is dislocated to the uppermost position where it forms the front of the head, the *face*.

zum Kopf dagegen *Trennung*. Dieser Zustand ist in abgeschwächter Form auch in den Bereich des Mittelstreifens übertragen, damit die Einheit des Ganzen über die bestehenden Kontraste hinweg deutlich wird. Die Oberschenkel sind soweit verdickt, daß sie durch gegenseitige Annäherung die mittlere Lücke in der Fortsetzung

des Rumpfes fast ganz schließen. Und der Kopf ist von dem anderen, viel größeren Teil des Mittelstreifens, der zusammen mit den Seitenstreifen den Rumpf bildet, als ein Glied für sich abgetrennt, denn er hat eine kugelähnliche Rundform mit eigenem Breitenmaximum, und die Verbindung, der Hals, ist verschmälert.

Seine Vorderseite, das *Gesicht*, hat sogar ein freies unteres Ende, das Kinn. Der Kontrast des vorn und hinten beruht, wie im übernächsten Kapitel beschrieben, auf einer Verlagerung des gesamten Mittelstreifens auf die Vorderseite, und bei dem freistehenden Kopf ist die Orientierung nach vorn dadurch verwirklicht, daß die Rückseite und die Scheitelfläche mit Haar bedeckt sind. Weil das Gesicht nur indirekt durch den weiter hinten gelegenen Hals mit dem Rumpf verbunden ist und im Kinn frei endet, sieht es so aus, als sei ein Figurteil von einem anderen Platz des Mittelstreifens weggenommen und vor das oberste Stück gesetzt. Diese Deutung paßt tatsächlich in die Geometrie des Ganzen, und zwar folgendermaßen:

Die Mitte zwischen unten und oben im Mittelstreifen der Figur ist die Brust, und deren Mitte zwischen den Seiten wäre die *maximale Mitte* der Gesamtgestalt, wenn sich hier ein entsprechender Figurteil befände. Die Brust besteht aber nur aus zwei seitlichen Hälften, die in der angedeuteten mittleren Furche verschmolzen sind, und die getrennte Vorwölbung der Büsten bei der Frau demonstriert am auffälligsten, daß die Mitte zwischen ihnen fehlt. Wo ist diese maximale Mitte geblieben? Nun, sie ist durch ein maximales Aufwärtsstreben von den seitlichen Partnern getrennt und auf dem obersten Platz mit dem Kopf vereinigt. Dort ist sie zum *Gesicht* geformt (Abb. 7). Auch in dem mittleren Streifen wie bereits in den Seitenstreifen ist also eine extrem aufwärtsstrebende Mitte an die Stelle des oberen Endes gesetzt.

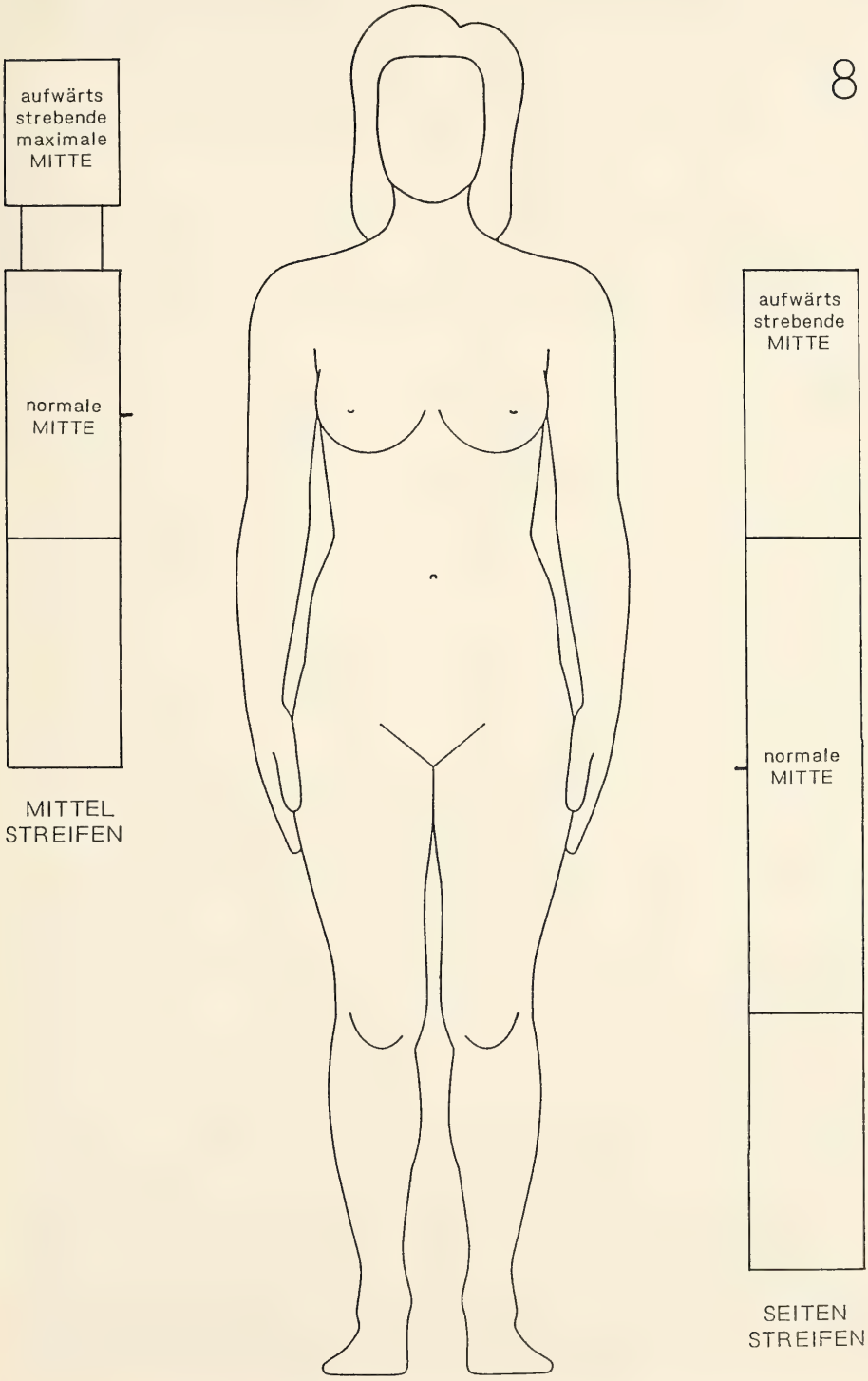
Die Schultern und das Gesicht sind Gegensätze, die sinnvoll zueinander passen, denn die Umkehr der Seitenstreifen in der Schulter demonstriert, daß die Vollendung des Aufwärtsstrebens das alleinige Vorrecht der maximalen Mitte ist. Wie die ganze Figur aufrecht über dem Erdboden steht, so steht das Gesicht aufrecht über den Schultern. Es wiederholt also die Stellung des Ganzen, und das ist noch nicht alles: Auch die grundlegende waagerechte und senkrechte Dreiteilung des Ganzen nach dem Schema von Abb. 4 ist in der herausgehobenen Mitte wiederholt, jedoch in einer etwas geänderten Form, die dem kompakten, ungeteilten Umriß angepaßt

→

Abb. 8. Die Menschengestalt besteht aus drei Streifen, einem mittleren und zwei seitlichen. Jeder Streifen hat zwei Mitten – eine normal gelegene und eine an das obere Ende versetzte – und ist durch zwei Schmalstellen in drei Glieder geteilt: ein oberes, ein mittleres, ein unteres.

Fig. 8. The human figure consists of one middle stripe and two side stripes. The antagonistic principles (the upward striving and the sphere) have split the middle of each stripe into two portions: one dislocated to the upper end, the other remaining at the normal place between above and below. These portions are the *face* and the *breasts* in the middle stripe, the *shoulders* and the *hips* in the side stripes. Between them there is a minimum of width: the neck and the waist, respectively. These minima divide the stripes into *joints*: the face, the chest and the abdomen in the middle stripe. In each side stripe an additional minimum, the knee, is needed for a similar tripartition (upper, middle and lower joint). The lower half of the trunk and the thighs are forming together one compound joint delimited by the waist and the knees. This *waist-knee-joint* with narrow waist and broad hips is the gender signal of the feminine type, whereas the almost undivided, nearly rectangular trunk (fig. 19) is characteristic of the masculine type.

8


aufwärts strebende maximale MITTE
normale MITTE
MITTEL STREIFEN
aufwärts strebende MITTE
normale MITTE
SEITEN STREIFEN

ist. Diese Gestalt des menschlichen Gesichtes wird das Thema eines späteren Kapitels sein, denn zunächst betrachten wir die Ordnung in der Gesamtfigur.

4. Gliederung durch Schmalstellen

Die formalen Kontraste in der Menschenfigur entsprechen also dem Gegensatz zwischen der Kugel und dem Aufwärtsstreben, und sie demonstrieren außerdem verschiedene Variationen des Begriffes „Mitte". Der Gegensatz der beiden Vorbilder zeigt sich unter anderem darin, daß es in jedem Streifen der Figur *zwei Mitten* gibt, von denen die eine dem Aufwärtsstreben bis zum oberen Ende des Streifens folgt, während die andere dem Kugelvorbild gehorcht und auf dem normalen Platz zwischen oben und unten bleibt. In dem Mittelstreifen sind diese auseinandergezogenen Mitten das *Gesicht* und die *Büste*, in den Seitenstreifen die *Schulter* und die *Hüfte* (Abb. 8).

Mitten in der Senkrechten sind Maxima im waagerechten Maß (Abb. 1 und 2), und wenn eine derartige Mitte in zwei Portionen zerlegt wird, entsteht zwischen diesen eine Schmalstelle. Im Mittelstreifen ist das der *Hals*, in den Seitenstreifen die *Gürtellinie*. Dadurch ist jeweils ein oberes Glied von dem übrigen Streifen abgegrenzt. Zur Vollständigkeit dieser Gliederung nach dem Prinzip des Oben-Mitte-Unten ist in der unteren Hälfte jedes Streifens noch eine Verengung als Grenze zwischen dem mittleren und dem unteren Glied notwendig. Der Mittelstreifen übernimmt dazu die Gürtellinie von den Seitenstreifen, die im Rumpf mit ihm vereinigt sind. Seine Glieder sind also das Gesicht, die Brust und der Bauch (Abb. 8). Dagegen benötigen die Seitenstreifen noch eine Verengung auf der Außenseite des Beines: das *Knie*. Ihr oberes Glied erstreckt sich von der Oberseite der Schulter bis zum Gürtel, das mittlere vom Gürtel bis zum Knie, das untere ist der Unterschenkel. Die Arme sind zweigeteilt wie der Rumpf, neben dem sie liegen. Die Hände und die Füße sind zusätzliche Glieder an den Enden der Seitenstreifen, auch sie sind der formalen Ordnung der Gesamtfigur angepaßt (genaue Angaben dazu in Herting 1986).

Die Gliederung der Seitenstreifen ist zugleich diejenige des Ganzen, weil diese Streifen den Umriß der Figur bestimmen. Dabei ist das *Gürtel-Knie-Glied* eine Besonderheit, denn in ihm sind die untere Hälfte des Rumpfes und die beiden Oberschenkel zusammengefaßt. Die Grenze zwischen diesen Teilen zweier verschiedener Figurabschnitte ist ein Breitenmaximum, eine Mitte, die prinzipiell nicht trennt, sondern verbindet. Eine klaffende Lücke unter dem mittleren Rumpf-Ende wie in dem Schema in Abb. 6 würde die Einheit dieses Gliedes zerstören, doch die Seitenstreifen, die Beine, sind hier im Bereich ihrer normalen Mitte soweit verdickt, daß sie in paralleler Stellung die Lücke ganz oder fast ganz schließen (Abb. 8). Diese Verdickung der Oberschenkel erstreckt sich bis zu den Knien, die infolgedessen nur auf der Außenseite des Beines eine Schmalstelle sind.

Der Rumpf und das Gürtel-Knie-Glied sind Konkurrenten, weil ihre Grenzen einander überschneiden. Ihre typischen Formen können deshalb nicht beide zugleich verwirklicht werden. In der *Mannesgestalt* überwiegt das Gleichmaß des Mittelabschnitts (fast wie in Abb. 2), es ist durch die Gliederung nur wenig verändert, der Umriß des Rumpfes ist beinahe rechteckig. In der *Frauenfigur* dagegen zeigt sich das Gürtel-Knie-Glied sehr deutlich: Die Gürtellinie ist verschmälert, die Hüften aber sind verbreitert, denn sie sind die Mitte im mittleren Glied der Seitenstreifen und darum zusammen breiter als die Brust in Achselhöhe (Abb. 8). Die nach vorn

ragenden Büsten sind die Mitte im mittleren Glied des Mittelstreifens und insoweit den Hüften analog. Durch die starke Ausprägung dieser normalen Streifenmitten, die sich aus dem Gleichmaß des Rumpfes herauswölben, ist die weibliche Gestalt kontrastreicher, also reizvoller. Dadurch erscheint aber zugleich das Aufwärtsstreben, das der Gegner der normalen Lage der Mitte ist, merklich geschwächt, und dazu paßt es, daß die Frau etwas kleiner ist als der Mann.

5. Kontrast zwischen vorn und hinten

In der Vertikalen und in der Breite der Menschenfigur ist jeweils die Mitte als besonderer Teil unterschieden worden. Nicht so in der dritten, in der kleinsten Dimension, der Dicke. Dort gibt es keine eigene Mitte und auch nicht die von der Kugel übriggebliebene Symmetrie wie links und rechts, sondern statt dessen große Kontraste zwischen vorn und hinten. Das Formprinzip, auf dem diese Kontraste beruhen, ist überraschend einfach – nur eine Lageänderung: Der Mittelstreifen der Figur ist ganz auf die eine der beiden Seiten der Dicke verlagert, und dadurch ist diese eine Seite zur repräsentativen *Vorderseite* der Figur geworden.

Nach dieser Lageänderung bildet der Mittelstreifen im Rumpfbereich fast die gesamte Vorderseite, während er auf der Rückseite gänzlich verschwunden ist (Abb. 18). Er ist nun der *mittlere und vordere* Streifen, bestehend aus dem Gesicht, der Brust und dem Bauch. Die Seitenstreifen sind die *seitlichen und hinteren* Streifen geworden, sie bilden die Beine und die Hüften, die Arme und die Schultern, den symmetrischen Umriß des Rumpfes und den ganzen Rücken, dessen eingedrückte Mittellinie das Fehlen des Mittelstreifens demonstriert.

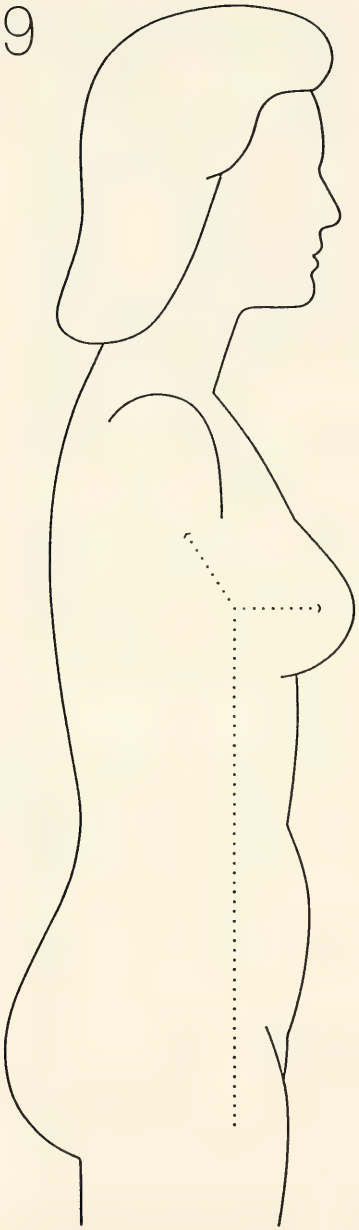
Der Kopf ist der über den Rumpf hinausragende Teil des Mittelstreifens (Abb. 4). In dieser freistehenden Position ist die Beschränkung auf die Vorderseite dadurch bewirkt, daß die Scheitelfläche und der Hinterkopf durch das *Kopfhaar* verhüllt sind (Abb. 9). Die unbedeckte, nach vorn gerichtete Seite ist, wie schon gesagt, die auf den höchsten Platz gesetzte maximale Mitte der Figur: das *Gesicht*. Der Kopf zeigt damit den allergrößten Kontrast des vorn und hinten.

Die *Büsten* sind im mittleren und vorderen Streifen die normale Mitte, die dem Kugelvorbild gehorcht und nicht aufwärts, sondern nur vorwärts verlagert ist (Abb. 7 und 9). Ihr dementsprechender Platz ist die halbe Höhe des Streifens, und das ist die mittlere Zone der Brust. In der vertikalen Mittellinie fehlt hier die maximale Mitte, deshalb wölben sich die Büsten auf beiden Seiten getrennt heraus. Sie sind nur in der kontrastreichen Frauenfigur voll entwickelt. In der Mannesgestalt beherrscht Einförmigkeit den Rumpf, deshalb sind die Vorsprünge bei diesem Typ abgeflacht und beinahe glatt in die Brust eingeordnet.

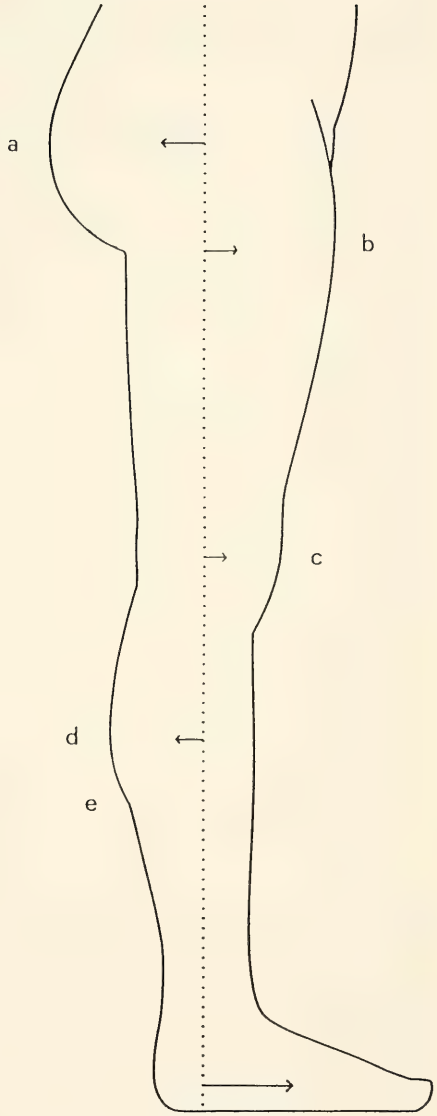
Die oberen Nachbarn der Büsten sind die *Schultern*, die aufwärtsstrebenden Mitten der Seitenstreifen. Sie liegen weiter hinten als der nach vorn gesetzte Mittelstreifen, und ihre waagerechte Richtung geht nach rechts und links. Durch die Umbiegung in die Arme sind sie nur in der Breite ein Maximum, in der Dicke aber so schmal, daß sie von der Seite gesehen gar nicht als Mitte erscheinen (Abb. 9). Der mittlere und vordere Streifen ist im Bereich der Schultern diesen angepaßt, erst in der Zone darunter ragen die Büsten stark kontrastierend nach vorn.

Nach der Versetzung des Mittelstreifens nach vorn und der Seitenstreifen nach hinten müßte eigentlich ein glatter Übergang vom Rumpf zum Kopf vorn, und vom Rumpf zu den Beinen hinten bestehen. Der umgekehrte Zustand in der Menschen-

9



10



figur hat jedoch einen wichtigen Grund: In der symmetrischen Dimension, in der Breite, wird der Umriß der Figur von den Seitenstreifen bestimmt, weil diese außen liegen. Vom Rumpf zu den Beinen herrscht infolgedessen Fortsetzung, während das Gesicht abgetrennt ist. Um dasselbe auch auf der repräsentativen Vorderseite zu verwirklichen, müssen die Anschlüsse an den Enden des Rumpfes dementsprechend verlagert werden: der *Hals* mehr nach hinten, damit er zwischen dem Gesicht und der Brust keine glatte Verbindung bildet (Abb. 9), die *Oberschenkel* jedoch mehr nach vorn, damit sie an die Vorderseite des Rumpfes möglichst glatt anschließen (Abb. 10b). Der Übergang vom Rumpf zu den Beinen kann jedoch vorn nicht so nahtlos sein wie im seitlichen Umriß, weil hier eine Verwandlung des Mittelstreifens in die Seitenstreifen geschehen muß. Die beste sich anbietende Lösung ist ein stetiges Wachstum der Seiten auf Kosten der Mitte, wobei die V-förmige Trennlinie sich im mittleren Bereich mehr und mehr zu einer Furche vertieft (Abb. 8).

Auf der Rückseite der Figur ist die Lage ganz anders: Die Rumpf-Bein-Grenze ist die normale Mitte der Seitenstreifen, also ein Breitenmaximum, und weil die seitlichen zugleich die hinteren Streifen sind, ist es folgerichtig, daß diese Mitte zugleich das Maximum auf der Rückseite bildet. Wegen der Verlagerung der Oberschenkel nach vorn kann das hintere Maximum jedoch nur im Rumpfbereich und in scharfer Trennung von den Beinen ausgewölbt sein. Es sind die *Hinterbacken* (Abb. 10a). Den Bruch im Verlauf der Streifen überbrücken sie, indem sie die Zweizahl von den

←

Abb. 9–10. Der Kontrast des vorn und hinten beruht auf der Verlagerung des Mittelstreifens nach vorn. Seine beiden Mitten - das Gesicht und die Büsten - sind die vordersten Teile der Figur. Im Bereich des Kopfes ist die Beschränkung auf die Vorderseite dadurch erreicht, daß der Hinterkopf und die Scheitelfläche mit Haar bedeckt sind. Die Seitenstreifen bilden den ganzen Rücken, die Beine und die Arme. Die normal gelegenen Streifenmitten vorn und hinten - die Büsten und die Hinterbacken - sind halbkugelähnlich geballt, damit das Kugelvorbild auch in der Schmalseite der Figur deutlich zum Ausdruck kommt.

Figs. 9–10. The difference between the front and the back results from the forward dislocation of the middle stripe which is absent in the back (covered by hair in the back of the head). It is the *middle and front* stripe. Its upward striving middle (the face) and its normal middle (the breasts) are the foremost parts of the human figure. The side stripes are the *side and hind* stripes. They form the legs and hips, the arms and shoulders, the lateral outline of the trunk and the entire back, the median furrow of which indicates the absence of the middle stripe. Their upward striving middles, the shoulders, are placed more rearward between the face and the breasts. In the lateral outline of the figure, there is continuity from the trunk to the legs but discontinuity from the trunk to the face. To realize this also in the representative front the *neck* is displaced backwards so that it is not a level bridge between the face and the chest. On the contrary, the *thighs* are displaced forward so that they are in line with the front of the trunk (fig. 10b). The normal middle of the side and hind stripes is forming the hips and also the hind maximum, the *buttocks* (fig. 10a). These are restricted to the trunk and separated from the legs because of the forward dislocation of the thighs. The return of the legs to the typical hind position of the side stripes is demonstrated by the *calves* (fig. 10d). The ankles are joined to the hind part of the *feet* which are not a part of the legs but the feet of the entire figure. In the thickness of the trunk, the measure of one side stripe is lacking (see fig. 18), but this disproportionate slenderness is compensated by a hemisphere-like bulging of the normal middles: the *breasts* in the front and the *buttocks* in the rear. The swellings are paired because the maximum middle is absent in the chest (fig. 7) and the middle stripe is absent in the back.

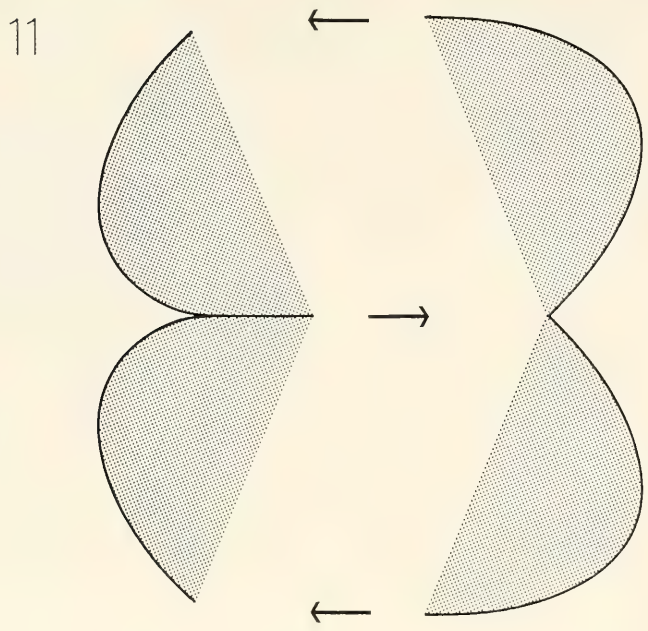


Abb. 11. Verschiebung der Mitte nach vorn und der Seiten nach hinten, hier im Querschnitt und schematisch dargestellt. Die Büsten sind dadurch auseinandergespreizt und die Hinterbacken gegeneinandergedrückt.
Fig. 11. The dislocation of the middle forwards and the sides backwards in the cross-section of the trunk causes different positions of the breasts and the buttocks; the former are diverging, the latter converging.

Beinen unerwartet bis in den Rumpfbereich fortsetzen. Ihr Kontrast zu den Nachbarn – das Herausragen über die Beine nach hinten und ihre Zweizahl im Gegensatz zum einheitlichen Rumpf – ist reizvoll und macht sie zum Blickfang auf der nichtrepräsentativen Seite der Figur.

Von der Hüfte abwärts bis zur Wade geschieht der Rückzug des Beines in die typische Position der seitlichen und hinteren Streifen der Figur. Die Gliederung in Ober- und Unterschenkel ermöglicht es, dabei die vertikale Achsenrichtung beizubehalten, und die waagerechte Verlagerung zeigt sich besonders an der Stelle maximaler Dicke, weil vor allem diese die Lage des Gliedes repräsentiert. Infolgedessen ist der nach vorn geschobene *Oberschenkel* vorn mehr gewölbt (Abb. 10b) und hinten mehr gerade, umgekehrt jedoch der zurückgesetzte *Unterschenkel* hinten mehr gewölbt (Abb. 10d) und vorn mehr gerade. An der Gliedgrenze wird die beginnende Verlagerung des Oberschenkels bereits durch die vorspringende Kniescheibe (Abb. 10c) angezeigt. Weil der Unterschenkel zum hinteren Figurbereich gehört, ist das schmale Ende des Beines, die Fessel, hinten an den Fuß angesetzt. Dieser ist nämlich der Fuß der ganzen Figur und dementsprechend weiter nach vorn ausgedehnt.

In dem typischen Rumpfquerschnitt der rekonstruierten Figur (Abb. 18) ist die Dicke um das Maß eines Seitenstreifens kleiner als die Breite, und damit ist sie ein zu schwacher Ausdruck des Kugelvorbildes. Um diesen Mangel auszugleichen, sind die nicht aufwärtsstrebenden Streifenmitten vorn und hinten, die Büsten und die Hinterbacken, als *geballte Mitten* auf beschränktem Raum halbkugelähnlich verdickt. An ihrem Platz fehlt die Mitte zwischen den beiden Seiten, und zwar hinten, weil der Mittelstreifen ganz auf die Vorderseite verlagert ist, und vorn, weil die Brust nach der Hochsetzung der maximalen Mitte nur noch aus zwei seitlichen Hälften besteht. Die Ballungen sind deshalb doppelt, es liegen jeweils zwei gleiche nebeneinander. Diese Partner bekommen durch die Versetzung des Mittelstreifens nach vorn und der Seitenstreifen nach hinten und den dadurch bedingten Knick in der Breite der Figur, wie in Abb. 11 schematisch gezeichnet, eine vorn und hinten verschiedene Stellung. Die *Büsten* sind auseinandergespreizt, ihre vorspringenden Gipfel stehen dem nach hinten umbiegenden Seitenrand der Brust nahe und in maximalem Kontrast zu ihm. Dagegen sind die *Hinterbacken* aneinandergedrückt, und zwar dermaßen, daß der trennende Zwischenraum im größten Teil ihrer Länge nur aus einem geschlossenen Spalt besteht (Abb. 14).

Die Büsten sind eine Auszeichnung der Frau, dagegen sind die Hinterbacken ein allgemein-menschlicher Körperteil. Der als Einheit geformte Rumpf des Mannes ist aber ein Rahmen, der sie zur Nebensache macht, denn in ihm sind die zwei Ballungen nur das abweichende *untere Ende*. In der weiblichen Figur ist das anders, dort ist durch die Taille das Gürtel-Knie-Glied deutlich abgegrenzt, und in diesem bilden die Hinterbacken die *Mitte*, die Hauptsache (Abb. 14). Nach der ranghöchsten Mitte, dem Gesicht, sind die geballten Mitten vorn und hinten die reizvollsten Teile der Figur, weil ihre waagerechte Herauswölbung einen Kontrast zu dem sonst allgegenwärtigen Aufwärtsstreben darstellt und dennoch – auf dem richtigen Platz und passend bemessen (Abb. 22) – mit der Ordnung des Ganzen bestens übereinstimmt.

6. Verbindende Merkmale

Wenn zwei kontrastierende Formprinzipien A und B in zwei Teilen der Figur räumlich getrennt dargestellt sind, kann der Form-Unterschied durch eine geringe Einmischung des Gegners in einen Kraft-Unterschied verwandelt werden. Dann ist in dem einen Teil A stark und B schwach, in dem anderen B stark und A schwach, und die Figurteile stehen nicht beziehungslos wie Fremdkörper da, sondern lassen Zusammengehörigkeit erkennen. Kleine Andeutungen können in dieser Weise ästhetisch sehr wirksam sein. Beispiele sind die geballten Mitten.

In dem Schema in Abb. 12 sind die Kontraste, die für die *Brust der Frau* typisch sind, streng gesondert und geometrisch exakt dargestellt: Der untere Teil ist eine senkrecht aufwärtsstrebende Ebene, der obere Teil eine daraus nach vorn ragende Halbkugel. Aber diese Formen sind einander fremd. In Abb. 13 sind „verbindende Merkmale" eingemischt: Die vertikale Fläche ist nicht ganz eben, sondern schwach nach vorn gewölbt, und die kontrastierende Rundform zeigt nicht die allseitige Gleichheit der Kugel, sondern läßt das Aufwärtsstreben der Grundfläche und das eigene Vorwärtsstreben erkennen. Während der nach vorn gerichtete Gipfel dem Aufwärtsstreben widersteht, sind die Ränder der Büste im Vergleich dazu deutlich aufwärts verschoben. Die Oberseite der Wölbung ist infolgedessen länger und flacher, die Unterseite dagegen kürzer und runder. Außerdem ist durch eine deutliche Zu-

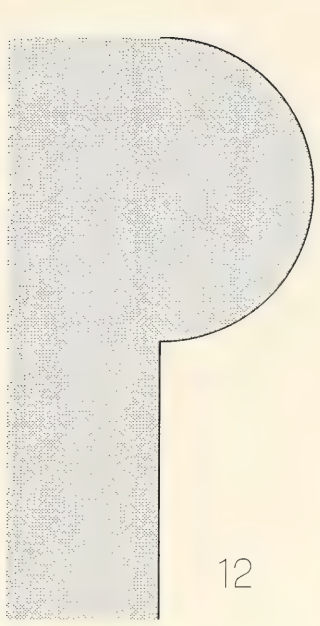


Abb. 12–13. Der Formkontrast der weiblichen Büste, ohne und mit verbindenden Merkmalen. Zu den Einzelheiten siehe S. 15.

Figs. 12–13. If two contrasting form-principles A and B are represented separately in two parts of a figure, a little intermixture by *connecting features* can replace the incompatibility of form by an inequality of power which is aesthetically more convenient. The two principles are then present in both parts but in one part A is strong and B is weak whereas in the other part B is strong and A weak. – (12) A hemisphere protruding from an upright plane. These forms are alien from each other. – (13) The same figure aesthetically improved by connecting features: The upright plane is very slightly vaulted forward, and the hemisphere has become asymmetric by a slight upward dislocation of its base without alteration of its forward tip. It is therefore longer and less rounded above and shorter and more rounded below. The sphere and the upward striving are engaged in both parts but the former predominates in the bulged upper part and the latter predominates in the upright lower part. Another improvement is the accentuation of the contrast by forming the bulge more salient and forward tipped. Fig. 13 is the „ideal" form of the feminine breast.

spitzung nach vorn ein klarer Richtungsgegensatz zur vertikalen Fläche ausgeprägt. Dadurch ist eine konträre Beziehung geschaffen und ein Nur-Anders-Sein vermieden.

Die *Hinterbacken* sind die andere geballte Mitte in der Figur (Abb. 14). Wie bei den Büsten ist auch hier die Ansatzfläche am Rumpf durch dessen Aufwärtsstreben etwas nach oben mitgenommen, was zur Folge hat, daß die Rundung unten stärker ist als oben, und daß der Winkel im Übergang zum unteren benachbarten Körperteil sehr ausgeprägt und zum oberen Nachbarn sehr geglättet ist. Weil es in der Figur

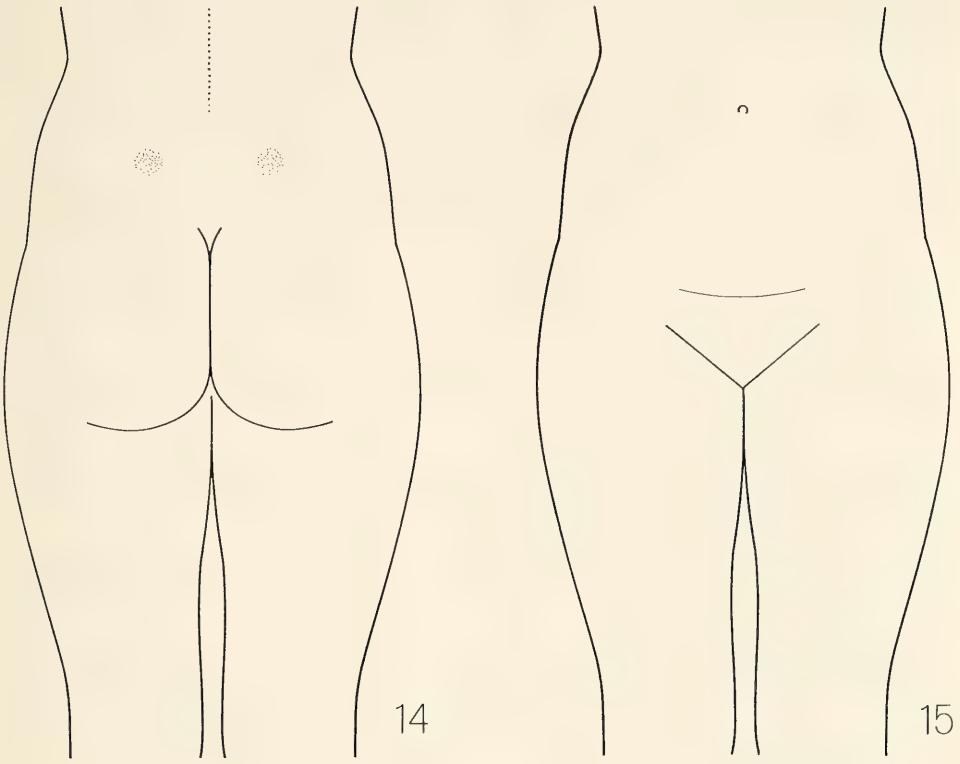


Abb. 14–15. Kontraste und verbindende Merkmale im Gürtel-Knie-Glied der Frauenfigur. Zu den Einzelheiten siehe S. 18.

Fig. 14. In the feminine figure, the trunk is divided by the waist, and its lower half and the thighs are enclosed in a coherent outline. This *waist-knee-joint* provides an optimum frame for the buttocks which occupy its centre. (In the large undivided unity of the masculine trunk the buttocks are set aside at the lower end.) A remarkable aesthetic accessory in the flat part of the lower back are two shallow dimples which appear like a very reduced negative copy ot the buttocks – a „reversed" connecting feature.

Fig. 15. The waist-knee-joint in front view. The contrast of unity above and duality below is bridged by connecting features: The knees which approach each other are bringing the two thighs nearer to unity, and the abdomen just under the waist shows a trace of duality as if two separated upper parts – appearing as lateral bulges of the pelvis with the navel simulating a gap between them – were enclosed in it. Moreover a zone of transision from unity via tripartition to duality is formed by the V-shaped line which separates the hips from the abdomen.

kein Streben nach hinten gibt, sind die Backen nur gerundet, sie lassen – anders als die Büsten – keine bestimmte Richtung und keine Spitze erkennen. Die Rückenfläche darüber zeigt keine Wölbung nach hinten, sondern zwei kleine Dellen, von denen jede ziemlich genau über dem Maximum der entsprechenden Hinterbacke

liegt. Diese nur angedeutete Negativkopie ist auch ein verbindendes Merkmal, denn die Schwingung ins Gegenteil hat die Beziehung, die einer gänzlich ebenen Fläche fehlen würde. Die sonst vorhandene Mittelfurche des Rückens ist mit dieser umgekehrten Form nicht vereinbar, darum ist sie hier ausnahmsweise unterbrochen.

Noch ein anderes Beispiel: In dem *Gürtel-Knie-Glied* steht die Zweizahl der Oberschenkel im Gegensatz zur Einzahl des Bauches, und auch hier sind verbindende Merkmale zur ästhetischen Verbesserung eingemischt (Abb. 15). Zwei gestreckte Rundkörper, die nebeneinander stehen und sich in der Mitte – an ihrer breitesten Stelle – berühren, sind oben und unten durch einen Zwischenraum getrennt, der am Ende am größten ist. Typisch für die Zweiheit ist also das Auseinanderweichen der Enden. Bei den Oberschenkeln ist dieses Merkmal durch die Annäherung der Knie vermindert und damit eine Tendenz zur Einheit angedeutet. Dagegen läßt der Bauch in seiner oberen Zone schwache Anzeichen einer Zweiteilung erkennen, denn nahe unter der Taille wölbt sich auf beiden Seiten die Verbreiterung des Beckens heraus, und ein mittlerer Zwischenraum ist angedeutet durch eine kleine Vertiefung, den Nabel. Der Kontrast im Gürtel-Knie-Glied ist damit in einem Kraftunterschied verwandelt: Die Gegner sind in beiden Teilen gegenwärtig, doch im Oberteil ist die Einheit stark und die Zweiheit schwach, im Unterteil ist die Zweiheit stark und die Einheit schwach. Außerdem stoßen die Gegensätze nicht hart aufeinander, denn im Bereich der V-förmigen Grenze, welche das Enddreieck des Rumpfes von den Hüften trennt, findet ein gleitender Übergang von der Einheit über eine Dreiteilung hinweg zur Zweiheit statt. Der Unterschied der Geschlechter wird an dieser Grenze deutlich: In der Mannesgestalt ist die Einzahl stärker, dementsprechend ragt noch ein schmaler und kurzer Fortsatz vom vorderen Ende des Rumpfes bis in den Beinbereich hinein. In der Frauenfigur ist dagegen die Zweizahl stärker, und das zeigen die dickeren Hüften und das Fehlen des unpaaren Fortsatzes am Rumpf-Ende.

7. Das menschliche Gesicht

Wie die ganze Gestalt aufrecht über dem Erdboden steht, so überragt das Gesicht die breiten Schultern. Es wiederholt also die Stellung des Ganzen – und noch mehr als das. Auch das Prinzip der waagerechten und senkrechten Dreiteilung des Ganzen ist in der herausgehobenen und auf den obersten Platz gesetzten maximalen Mitte wiederholt: Das Gesicht ist in einen mittleren und zwei seitliche Streifen geteilt, der mittlere ist wie in Abb. 4 aufwärts verlagert, und dadurch sind drei verschiedene Abschnitte in der Vertikalen entstanden. Mit der Wiederholung ist aber ein wesentlicher Unterschied verbunden, denn bei der ganzen Gestalt befinden sich die Kontraste der Teile frei im offenen Raum, im Gesicht dagegen sind sie auf die Vorderseite beschränkt, in den rundlichen Umriß des Kopfes hineingezwängt und ihm angepaßt.

Im oberen Drittel des Gesichtes existiert nur der mittlere Streifen, er ist hier dermaßen verbreitert, daß er den vorgeschriebenen Umriß ausfüllt. Diese einheitliche Fläche, die *Stirn*, ist breiter als hoch, und das zeigt an, daß hier (wie bei den Seitenstreifen der Gesamtfigur in den Schultern) das Aufwärtsstreben nach Erreichen der höchsten Position am Ende ist. Das mittlere Drittel des Gesichtes besteht aus allen drei Streifen. Im Gegensatz zur Stirn ist der Mittelstreifen hier sehr schmal, er bildet die vorspringende *Nase* (Mitte nach vorn!). Der größte Teil der Fläche ist von den Seitenstreifen, den *Wangen*, eingenommen, diese sind weiter als die Stirn auf die Sei-

ten des Kopfes ausgedehnt und glatt in das untere Drittel fortgesetzt. Dort fehlt der Mittelstreifen, und die seitlichen sind am unteren Ende, dem *Kinn*, zusammengebogen und vereinigt. Der Grundplan des Gesichts besteht demnach aus einem T-förmigen Mittelstreifen, der nach oben und nach vorn verlagert ist (Stirn und Nase), und zwei U-förmig verbundenen Seitenstreifen (Wangen und Kinn).

Wie die Gesamtfigur, so hat auch das Gesicht zwei Breitenmaxima: ein aufwärtsstrebendes nahe dem oberen Ende, und ein normal gelegenes in halber Höhe zwischen oben und unten. Mit der Übereinstimmung ist aber auch hier ein Unterschied verbunden: Im Gestaltganzen gehören beide Maxima (Schultern und Hüften) zu den Seitenstreifen, im Gesicht jedoch ist das obere, die Stirn, ein Teil des mittleren Streifens. Die Stirnbildung ist der Schulterbildung ähnlich, doch die beiseite geschobene Partie ist nicht wie der Arm nach unten umgelegt, sondern dient dazu, die aufwärtsstrebende Mitte zu verbreitern und dem Streifen die T-Form zu geben. Das normal in halber Höhe gelegene zweite Breitenmaximum des Gesichtes, das Jochbein, gehört zur obersten Partie der Wangen, also zu den Seitenstreifen. Die Schmalstelle zwischen den beiden Maxima ist in dem ungeteilten Umriß des Gesichtes nur sehr schwach angedeutet.

In dem ersten Schema der Gesamtfigur (Abb. 2) zeigt das Oberteil von unten nach oben eine Verminderung des waagerechten Maßes. In der Breite ist dieses Schema durch Abb. 4 ersetzt worden, doch für das vordere Maß bleibt es gültig. Das *vordere Maximum* liegt dementsprechend in den drei Streifen des Gesichtes an ihrem unteren Ende. In den Seitenstreifen ist es das beiden gemeinsame *Kinn*, in dem weiter nach vorn ragenden Mittelstreifen ist es die *Nasenspitze*. Das Gesicht ist aber in der Gesamtfigur nicht nur das Oberteil, sondern zugleich auch die auf den obersten Platz gesetzte maximale Mitte. Zu diesem Status paßt es nicht, wenn das vordere Maß nach oben abnimmt, und tatsächlich bewirkt die Aufwärtsverlagerung des mittleren Streifens die notwendige Korrektur: Weil das Kinn von dem Maximum der mehr zurückliegenden seitlichen Streifen, und der obere Rand der Stirn von dem Minimum des weiter vornliegenden Mittelstreifens gebildet wird, befinden sich das untere und das obere Ende des Gesichtes annähernd gleich weit vorn.

An den drei Stellen, wo die U-förmig verbundenen Seitenstreifen in vertikaler Richtung mit dem T-förmigen Mittelstreifen zusammenstoßen würden, befindet sich jeweils ein waagerechter *Spalt*, in dessen Öffnung ein *Inneres* sich zeigt. Das ist die große Besonderheit des Gesichtes, denn in der übrigen Figur gibt es dergleichen nicht. In den Lidspalten zwischen der Stirn und den oberen Enden der Wangen liegen die beiden *Augen*. Durch die exakte und konzentrische Kreisform der Pupille und der Iris stellen diese einen vergrößerten und auffällig gemachten Punkt dar, und zwar den Mittelpunkt in jeder Gesichtshälfte. Er ist gemäß dem Prinzip „Mitte nach vorn" bis in die Öffnung der Lider vorgeschoben, aber nicht weiter, denn er gehört zu dem Inneren der Figur. Die Position der Augen deutlich über der halben Höhe entspricht dem Aufwärtsstreben der Mitten. Die Lidspalten bilden zwischen der Stirn und den Wangen eine waagerechte Trennlinie, doch die Wimpern an ihren Rändern verwandeln die Querlage in die Richtung nach vorn, die mit der Blickrichtung der Augen übereinstimmt.

Die Augen sind also der Mittelpunkt, das maximale Innere. Dagegen ist die Nasenspitze das maximale Äußere, denn sie ragt am weitesten nach vorn. Im Vergleich zur ursprünglichen Kugel (Abb. 1) ist das eine völlig veränderte Situation, denn dort lag der Mittelpunkt unsichtbar auf seinem Platz im Inneren, und das äußere Maxi-

mum, der größte Umfang, war sein sichtbarer Stellvertreter. Wenn aber der Mittelpunkt an der Oberfläche erscheint, gilt er allein als Mitte und alles andere umso mehr als Peripherie, je weiter es außen liegt. Es ist darum folgerichtig, daß diese Gegensätze auch entgegengesetzte Positionen im mittleren Drittel des Gesichtes einnehmen: die Augen als aufwärtsstrebende Mittelpunkte am oberen Rand, der maximale Vorsprung der Nase als abwärtssinkendes Äußeres am unteren Rand.

Im unteren Drittel fehlt der Mittelstreifen. Zwischen seinem unteren Ende und dem Kinn, das die Seitenstreifen miteinander verbindet, liegt der *Mund*. Er ist im Normalzustand ein geschlossener, aber durch freiliegende rötliche Lippenränder dennoch auffälliger, waagerechter Spalt. Beim Lächeln verbreitert und öffnet er sich und wird zum konkurrierenden Partner der Augen, die gleichzeitig durch Verengung der Lidspalten ihre Vorherrschaft deutlich vermindern. In der Mundöffnung wird ein auffallendes Weiß sichtbar, das mit der Farbe des Augapfels übereinstimmt. Im Gegensatz zum Auge ist hier kein kreisförmiges dunkles Zentrum vorhanden, weil der Mund nicht den Mittelpunkt des Gesichtes darstellt. Damit das weiße Innere sich von den Lippenrändern auch in der Form unterscheidet und nicht quergestreckt erscheint, ist es in eine Reihe von Zähnen gegliedert. Das Lächeln verschiebt die Mundwinkel soweit nach außen und oben, daß sie und die Pupillen jetzt die Ecken eines gleichseitigen Vierecks (Quadrates) bilden. Dabei formen sich die oberhalb der Mundwinkel gelegenen Teile der *Wangen* ähnlich wie die geballten Mitten der Gesamtfigur: Sie runden sich stärker und heben sich sprunghaft von dem flacheren Oberlippenbereich ab. Insgesamt schafft das Lächeln mehr Kontrast in mehr Übereinstimmung, es ist die schönste mögliche Verwandlung des Gesichtes. Schönheit gefällt und erfreut, und tatsächlich ist das Lächeln der Ausdruck von Gefallen und Freude.

Für einen Vergleich mit dem Gesicht bietet sich außer der ganzen Gestalt noch speziell die Vorderseite des Rumpfes an, denn sie und das Gesicht bilden zusammen den mittleren und vorderen Streifen der Gesamtfigur. Obwohl diese Partner in der Größe und in der Form sehr verschieden sind, stimmen sie in einem Schema dennoch überein: im Gesicht zwei Augen oben und ein Mund unten – auf der Vorderseite des Rumpfes zwei Brusthälften oben und ein Bauch unten. Und die Übereinstimmung ist auf dem Rumpf noch verstärkt durch angedeutete Kopien der jeweils entsprechenden Gesichtsmarken (ohne die waagerechten Spalten, die eine unpassende Teilung in die Einheit des Rumpfes bringen würden). Die von einem kreisförmigen Hof umgebenen Brustwarzen, welche die auseinandergespreizten Mittelpunkte der beiden Brusthälften darstellen, kopieren die Augen (Pupille und Iris ohne die Lider), und der Bauchnabel kopiert die Mundöffnung (ohne die Lippen). Obwohl diese Körperteile biologisch ganz verschiedene Funktionen haben, sind sie aufgrund ihres Aussehens verbindende Merkmale, die Übereinstimmung zwischen dem Gesicht und der Vorderseite des Rumpfes andeuten, ohne den herrschenden Kontrast zu schwächen.

8. Die Maßverhältnisse (Proportionen)

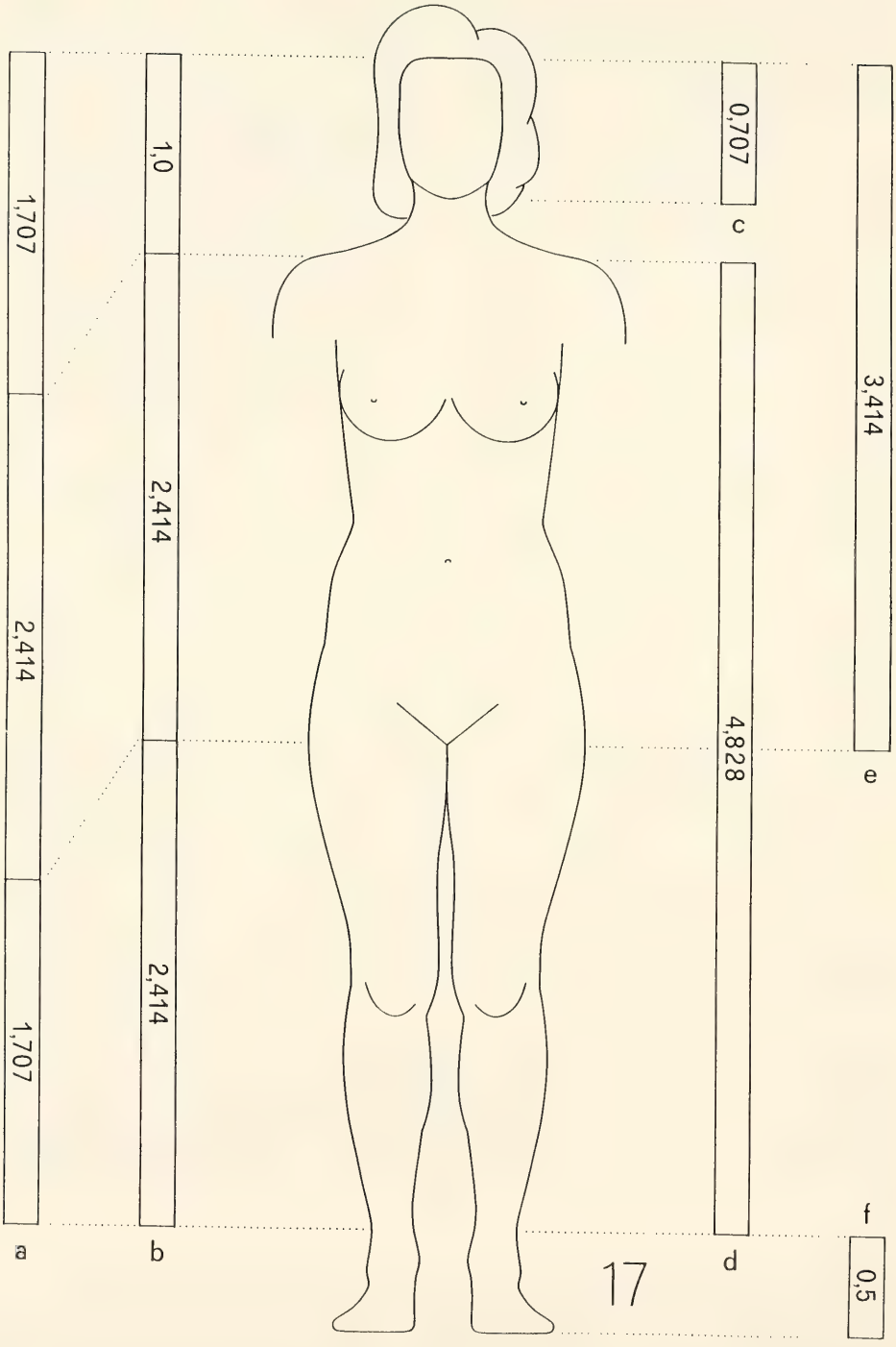
Die formtheoretische Rekonstruktion ist sogar imstande, „ideale" Proportionen für die Menschenfigur anzugeben. Kehren wir an den Ausgangspunkt zurück, zur

0,828	2,000	4,828	
0,586	1,414	3,414	AB |
0,414	1,000	2,414	BD — AD |
0,293	0,707	1,707	CD — AC
0,207	0,500	1,207	A B D
.	0,354	0,854	
.	0.250	0,604	AB : BD = 1,414 : 1
.	0,177	0,427	A C D
.	.	0,302	
.	.	0,213	AC : AD = 1 : 1,414

Abb. 16 Rechentabelle für die Maße der rekonstruierten Menschenfigur. Alle in den Abb. 17–21 angegebenen Maße sind hier in einer Ordnung aufgestellt, aus der ihre mathematischen Beziehungen einfach abzulesen sind. Zwei *übereinander* stehende Zahlen verhalten sich in jedem Fall wie 1,414 : 1. Ihre Summe steht *rechts*, ihre Differenz *links* neben der unteren der beiden Zahlen. Wenn zwei Teile AB und BD, die sich wie 1,414 : 1 verhalten, zusammen ein Ganzes AD bilden, dann befindet sich links neben dem Ganzen der kleinere Teil BD und über diesem der größere Teil AB. Beispiel: 1,000 = 0,414 + 0,586. Wenn jedoch der ungleich größere Teil AC sich zum Ganzen AD wie 1 : 1,414 verhält, dann findet man ihn eine Stufe tiefer als das Ganze und links neben ihm den kleinen Teil CD. Beispiel: 1,000 = 0,707 + 0,293.

Fig. 16. All measures given in the figs. 17–21 are arranged here in a schedule which illustrates their mathematic relations. Two numbers placed *one above the other* are always in the ratio of 1.414 : 1 (limit of similarity). Their sum is placed on the *right*, their difference on the *left* of the lower (smaller) number. If the whole AD is divided into the parts AB and BD in the ratio of 1.414 : 1, the small part BD is found on the left of AD and the large part AB above BD. Example: 1.000 = 0.414 + 0.586. But if the dominating part AC and the whole AD are in the ratio of 1 : 1.414, AC is found under AD and the remnant part CD on the left of AC. Example: 1.000 = 0.707 + 0.293.

Kugel und dem Aufwärtsstreben! Die *Kugel* ist in jeder Richtung gleich, ihre Maße verhalten sich wie 1 : 1. Ihr Gegenspieler, das *Aufwärtsstreben* ist dagegen nur nach oben gerichtet, es hat keine waagerechte Dimension. Seine Formel ist infolgedessen 1 : 0. Der Neutralpunkt zwischen 1 und 0 ist 0,5. Wenn die beiden Vorbilder zusammen und gleichermaßen gültig sind, ergibt das also ein Länge-Breite-Verhältnis von


1,707
2,414
1,707
a
1,0
2,414
2,414
b
0,707
c
4,828
d
3,414
e
f
0,5
17

1 : 0,5 oder 2 : 1. Das ist die passende Proportion für den repräsentativen Mittelabschnitt der Figur, den *Rumpf*, denn hier besteht kein Grund, der eine Abweichung vom Gleichgewicht der formalen Gegner nahelegt. In der Beinpartie aber addiert sich zur allgemeinen Streckung des Körpers noch die vertikale Verlagerung des Rumpfes hinzu. Dort ist das Aufwärtsstreben also zweifach wirksam, und das ergibt für die *Beine* ein auf 4 : 1 verdoppeltes Verhältnis. Umgekehrt ist die Situation im Oberteil der Figur. Es ist durch die Hochschiebung des Rumpfes verkürzt (Abb. 2), so daß im *Gesicht* das Kugelvorbild stärker wirksam ist. Das Länge-Breite-Verhältnis muß hier zwischen 2 : 1 und 1 : 1 liegen, und der sich als „ideal" anbietende geometrische Mittelwert ist 1,414 : 1, die Quadratwurzel aus 2 : 1.

Die im letzten Satz genannten drei Maßverhältnisse sind die wichtigsten Stufen auf der Skala der möglichen Proportionen. Die Formel der *Gleichheit* ist 1 : 1. Das Verhältnis 2 : 1 stellt dagegen *einfache Ungleichheit* dar, denn hier fehlt dem kleineren Maß bis zur Gleichheit ebensoviel Größe, wie es selber besitzt. Diejenigen Proportionen, die näher zur Gleichheit (1 : 1) als zur Ungleichheit (2 : 1) liegen, bedeuten Ähnlichkeit verschiedenen Grades, und die *Grenze der Ähnlichkeit* ist markiert durch die schon genannte Quadratwurzel aus 2, die im Größenverhältnis die Mitte zwischen 1 und 2 bildet (1 : 1,414 = 1,414 : 2). Das ist die Proportion, die Kontrast und Übereinstimmung zugleich und im Gleichgewicht darstellt, und darum ist sie in der Konstruktion der „idealen" Menschenfigur das meistgebrauchte Maßverhältnis (siehe dazu die Rechentabelle in Abb. 16).

Die Figur ist in der Vertikalen in drei Abschnitte und in der Breite in drei Streifen geteilt. Der mittlere Teil dehnt sich jeweils vom Mittelpunkt des Ganzen nach beiden Seiten aus, das heißt, sein Durchmesser wird von zwei Radien gebildet. Die zwei anderen Teile sind dagegen einseitig, ihr Maß besteht nur aus einem Radius. Im Rahmen des Ganzen gilt jedoch die Mitte nicht als doppelter, sondern als einfacher Teil, darum ist sie zwar größer, aber nicht ungleich größer als jeder der beiden anderen Teile. Die Ähnlichkeitsgrenze (1 : 1,414 : 1) ist hier das passende Verhältnis (Skala a in Abb. 17, untere Skala in Abb. 18).

In der vertikalen Richtung bleibt es aber nicht bei diesen Maßen, denn der Mittelabschnitt, der Rumpf, ist aufwärts verlagert. Weil das Breitenmaximum an der Rumpf-Bein-Grenze zugleich die normale Mitte der Seitenstreifen darstellt, haben

←

Abb. 17. Die wichtigsten vertikalen Maße der rekonstruierten Menschengestalt. Zu den Einzelheiten siehe S. 23–24 und auch die Tabelle in Abb. 16.

Fig. 17. The most important vertical measures of the reconstructed human figure. In scale *a* the upward dislocation of the trunk is not yet taken into account. The length of this middle section consists of two radii because it extends from the centre in two opposite directions. In the non-middle sections only one radius constitutes the measure which is therefore smaller. In the frame of the whole figure, however, the middle is taken not for a double but for a single section, so that the excess of its measure is reduced accordingly to the limit of similarity (1 : 1.414). The proportions in scale *a* are changed to scale *b* by the upward shifting of the trunk and more precisely by the status of the hips as normal middle of the side stripes which gives the legs the same length as the trunk. The head section is shortened accordingly and its definite length is taken arbitrarily as measure unit (1.000) in this reconstruction. The feet are an accessory part alien from the genuine three sections of the figure and therefore not included in the length of the legs.

die *Beine* die gleiche Länge wie der Rumpf. Sie sind also von 1,707 auf 2,414 verlängert und die *Kopfpartie* ist um denselben Betrag von 1,707 auf 1,000 verkürzt (Skala b in Abb. 17). Das Bein endet mit der Schmalstelle der Fessel, denn der Fuß ist ein zusätzlicher, anders geformter Teil: der Fuß des Ganzen. Er ist den drei wesentlichen Abschnitten der Figur nicht gleichwertig und darum im vertikalen Maß ungleich (1 : 2) kleiner als der kleinste der drei, die Kopfpartie, die hier als Einheit (1,000) gesetzt ist.

Die Quadratwurzel aus zwei hat die wunderbare Eigenschaft, sich in einem zusammenhängenden Netz von Proportionen oftmals selbst zu reproduzieren. Sie ist in der Rumpf-Bein-Beziehung durch die Gleichheit ersetzt worden, aber die dadurch veränderten Maße der Streifen 3,414 und 4,828 (Skala e und d in Abb. 17), verhalten sich nun exakt wie 1 : 1,414. Noch bedeutsamer ist, daß die Rumpflänge durch die Verkürzung der Kopfpartie der Länge des ganzen Mittelstreifens ähnlich geworden ist, denn 2,414 und 3,414 verhalten sich ebenfalls wie 1 : 1,414 (siehe die Tabelle in Abb. 16). Diese Proportion paßt hier sehr gut, denn der *Rumpf* ist Mitte in einem weiten, umfassenden Sinn. Er ist der Teil, der alle drei Streifen in sich vereint und dadurch die Einheit der Gesamtfigur demonstriert. Seine Ausdehnung reicht in den Seitenstreifen von der normal gelegenen Mitte, der Hüfte, bis zu der ans obere Ende verschobenen Portion, der Schulter. Im Gegensatz zum Rumpf ist das *Gesicht* die maximale Mitte, also in einem sehr eng bemessenen, konzentrierten Sinn. Es ist viel kleiner und auf die Vorderseite beschränkt. Sein besonders hoher Rang kommt nicht in der Größe, sondern in der Heraushebung auf den obersten Platz zum Ausdruck.

Über der Schulter fehlen die Seitenstreifen, und es bleibt für das Gesicht nur die Breite des Mittelstreifens, 0,500 (untere Skala in Abb. 18). Das vertikale Maß der Kopfpartie ist zweimal so groß (1,000), und das ist dieselbe Länge-Breite-Proportion wie beim Rumpf. Im *Gesicht* selber ist aber, wie schon gesagt, das Verhältnis auf die Ähnlichkeitsgrenze reduziert. Sein vertikales Maß beträgt also nur das 1,414fache der Breite, nur 0,707 (Abb. 17, Skala c). Die restlichen 0,293 entfallen auf die ansteigende Oberkante der Schulter und den Hals, die das Gesicht um diesen Betrag heben und in der Kopfpartie das sind, was der Fuß in der Gesamtfigur ist.

Das Schema der Maße im typischen Querschnitt des Rumpfes ist in Abb. 18 dargestellt. Die kleinen Kreise sind die Achsen der drei Streifen. Anatomisch sind diese Achsen gar nicht markiert, doch sie sind für die Figur ebenso wesentlich wie der unsichtbare Mittelpunkt für die Kugel. Der Mittelstreifen ist um seine Achse zentriert, die Seitenstreifen sind dagegen einseitig, ihre Achsen liegen an der Grenze zum Mittelstreifen, und das Teilungsverhältnis beträgt, wie gesagt, 1 : 1,414 : 1. Die Breite des Rumpfes ist, wie vorhin festgelegt, halb so groß wie seine Länge 2,414, sie mißt also 1,207, und davon bekommen der Mittelstreifen 0,500 und jeder Seitenstreifen 0,354 (untere Skala in Abb. 18). Weil die Achsen senkrecht und gerade verlaufen (Abb. 19 und 20), betreffen die Veränderungen in der Breite der Figur nur das Maß der Seitenstreifen.

Im männlichen Typ (Abb. 19) ist die Einförmigkeit des Rumpfes vorherrschend: Die Brust in den Achseln und die Hüften sind gleich breit, die Gütellinie nur wenig verengt. Die Gliederung der Frauenfigur (Abb. 20) schafft dagegen Abweichungen vom Richtmaß 0,354: Hier sind die Seitenstreifen in ihrer normalen Mitte, den *Hüften*, breiter, dagegen am oberen Rumpf-Ende in den *Achseln* schmaler, doch der Unterschied soll die Ähnlichkeitsgrenze nicht überschreiten. Die dargestellten Maße 0,427 und 0,302 entsprechen dieser Bedingung (siehe die Tabelle in Abb. 16). Die

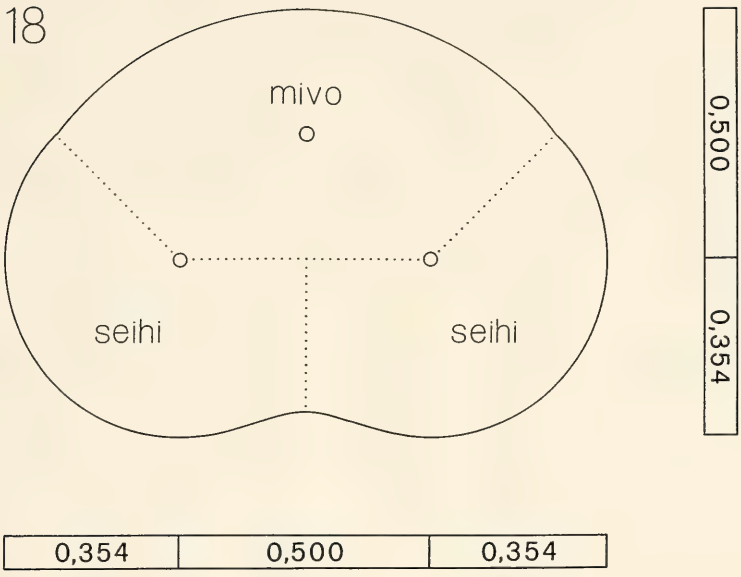
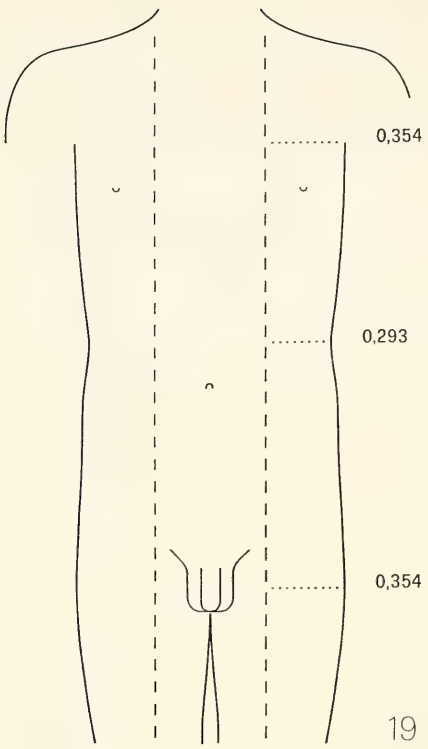


Abb. 18. Lage und Maße der drei Streifen im typischen (idealen) Querschnitt des Rumpfes. Die Achsen der Streifen sind als kleine Kreise dargestellt. – Abkürzungen: *mivo* = mittlerer und vorderer Streifen; – *seihi* = seitlicher und hinterer Streifen.

Fig. 18. Position and measures of the three stripes in the typical (ideal) *cross-section* of the trunk. The axes of the stripes are represented by small circles. Since the diameter of the side stripes is merely a radius, their axes are situated at the border of the middle stripe. The *breadth* (1.207) is composed of the diameters of the three stripes in their ratio 1 : 1.414 : 1, see the scale below. The *thickness* (0.854) includes the diameter of the side stripes only once because both side stripes are placed behind the middle stripe, see the scale on the right. – Abbreviations: *mivo* = middle and front stripe; – *seihi* = side and hind stripe.

Taille ist das Minimum, sie bleibt aber in der Breite der Seitenstreifen dem oberen Rumpf-Ende noch ähnlich (0,213). Das Maximum der Hüfte zeigt dieses Maß verdoppelt (0,427), und das paßt zu dem vollzogenen Übergang von der Einheit des Rumpfes zur Zweiheit der Beine. Das Richtmaß 0,354 ist nur noch an der Stelle bewahrt, wo die V-förmige Grenze der Einheit den seitlichen Umriß der Figur erreicht.

In dem Querschnitt (Abb. 18) ist auch das Prinzip dargestellt, auf dem der Unterschied des *vorn und hinten* beruht. Der Mittelstreifen ist nach vorn versetzt, und die beiden Seitenstreifen verbleiben hinter ihm. Die typische Dicke der Figur enthält infolgedessen das Seitenstreifenmaß nur einmal, sie beträgt 0,500 + 0,354 = 0,854 (Skala rechts), und damit verhält sie sich zur Breite (1,207) wie 1 : 1,414 oder 0,707 : 1. Die Achse des mittleren und vorderen („mivo-")Streifens liegt in der Seitenansicht (Abb. 21) um das halbe Maß dieses Streifens (also 0,250) vor den Achsen der seitlichen und



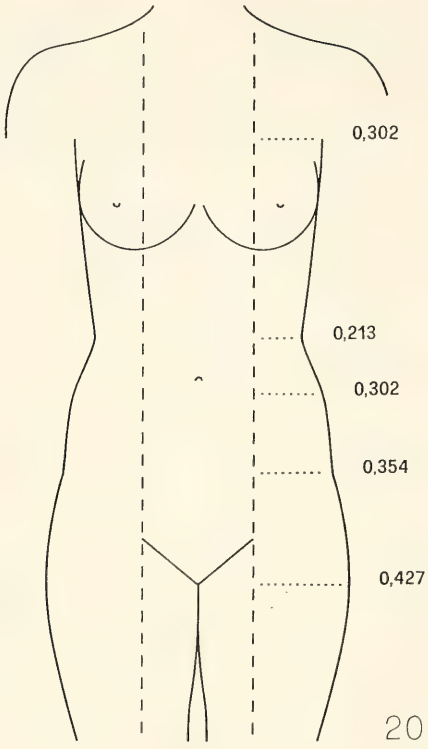


Abb. 19–20. Die „idealen" Breitenmaße des männlichen und des weiblichen Rumpfes, bezogen auf die Achsen der Seitenstreifen (siehe dazu Abb. 18 und die Tabelle in Abb. 16).

Figs. 19–20. Ideal measures of breadth, related to the axes of the side stripes (cf. fig. 18 and the table in fig. 16). In the *masculine* type the radii are equal at both ends of the trunk (at the hips and at the arm-pits), the waist being only slightly narrower. In the *feminine* figure the hips are broader than the chest because they are the normal middle in the side stripes (fig. 8). The radius of the chest at the arm-pits in fig. 20 is in the ratio of 1 : 1.414 smaller than the radius of the hips, and this reduction is reiterated from the arm-pits to the waist so that the result is a waist-hip ratio of 1 : 2 in the side stripes (= 0.685 in the total breadth).

hinteren („seihi"-)Streifen, und dieser Abstand bleibt konstant. Veränderlich sind die Maße von der mivo-Achse nach vorn und von den seihi-Achsen nach hinten. Die *Taille* ist das Minimum, dort sind die Maße im „Idealbild" der Frau (Abb. 21) vorn und hinten bis zur Ähnlichkeitsgrenze (0,707 : 1) vermindert. Der Bauch im mivo-Streifen und die obere Rückenwölbung in den seihi-Streifen haben Anspruch auf die typischen Maße 0,250 (vorn) und 0,354 (hinten). Die *geballten Mitten* – die Büsten der Frau und die Hinterbacken – sind dagegen bis zur Ähnlichkeitsgrenze (1,414 : 1) rundlich verdickt. Die Maßgleichheit des Beinansatzes und der Taille macht deut-

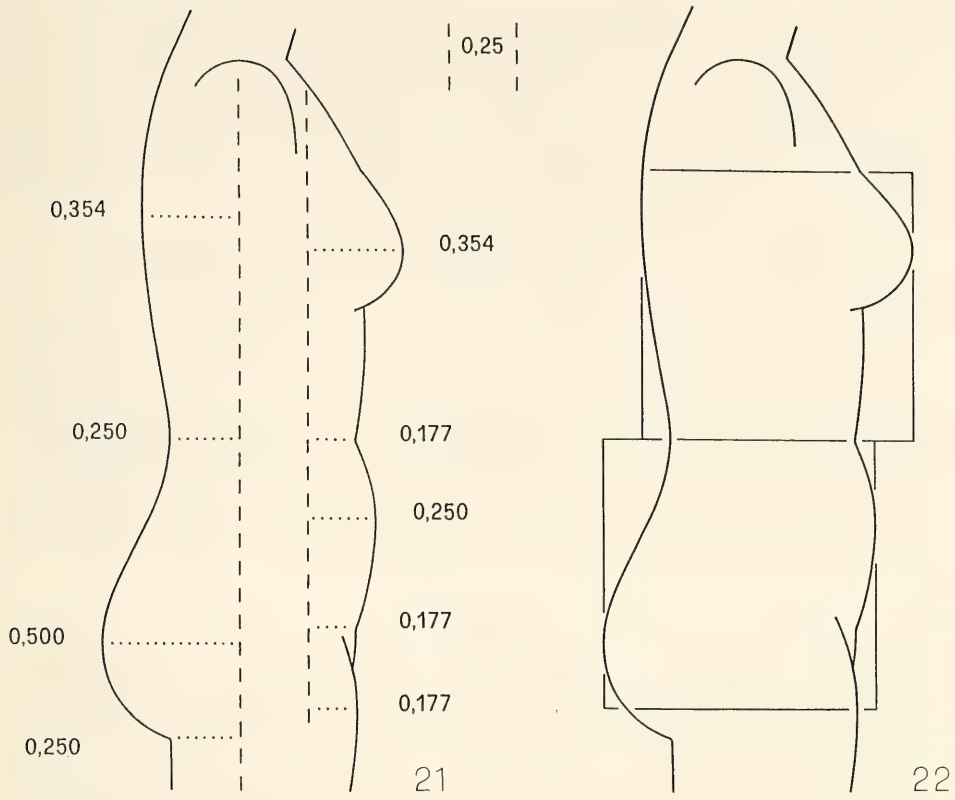


Abb. 21. Die Dickenmaße des Rumpfes in der „idealen" Frauenfigur, bezogen auf die Achsen der Streifen (siehe dazu Abb. 18). Die Maße 0,177, 0,250, 0,354 und 0,500 verhalten sich jeweils wie 1 : 1,414.

Abb. 22. Die Büsten und die Hinterbacken vergrößern das Maß in der Idealfigur soweit nach vorn und nach hinten, daß jede Hälfte des Rumpfes (außer der Schulter) in ein Quadrat paßt. Die für den Rumpf ideale Proportion 2 (senkrecht) : 1 (waagerecht) ist dadurch auch in der Schmalseite der Figur verwirklicht.

Fig. 21. Measures of thickness in the ideal feminine figure, related to the axes of the stripes. The typical radii (see fig. 18) are reduced in the *waist* and enlarged in the *bulged middles* (breasts and buttocks), in both cases to the limit of similarity (1 : 0.707 and 1 : 1.414, respectively). For calculating see the table in fig. 16.

Fig. 22. The thickness is augmented by the breasts and the buttocks in the ideal figure to such a measure that each half of the trunk (excluding the shoulder) fits into a square. The ideal proportion of the trunk, the ratio 2 (vertical) : 1 (horizontal), is thus realized also in the narrow side of the figure.

lich, daß die Beine die Fortsetzung des ganzen Rumpfes sind, während die Hinterbacken dazwischen als besonders verstärkte Streifenmitte herausragen.

Das ideale Länge-Breite-Verhältnis für den Rumpf ist, wie vorhin festgestellt, die Proportion 2 : 1. Die Breitenmaße der Rekonstruktion sind danach berechnet, doch das typische Maß von vorn nach hinten ist kleiner (Abb. 18), die Figur von der Seite gesehen also übermäßig schlank. Nur durch die Ballung der Normalmitten kann

hier das Ideal erreicht werden. In der Rumpfhälfte unterhalb des Gürtels (Abb. 21) ergeben die Radien des Bauches (0,250) und der Hinterbacke (0,500) zusammen mit dem Achsenabstand (0,250) tatsächlich das Maß 1,000, das der vertikalen Länge dieses Teiles genau entspricht. Zu demselben Resultat kommt man auch im Oberteil des Rumpfes, wenn man die Schulter mit ihrem vertikalen Maß 0,414 nicht berücksichtigt und zum Radius der Büste noch 0,043 hinzugibt. Nach dieser Korrektur paßt jede der zwei Rumpfhälften genau in ein Quadrat hinein (Abb. 22), und beide zusammen ergeben die ideale Proportion 2 : 1.

Die Rekonstruktion der Menschengestalt (der Frau, des Mannes und des etwa einjährigen Kindes) geht noch sehr viel weiter in die Einzelheiten, doch das kann in diesem kurzen Überblick nicht gezeigt werden. In dem Buch (Herting 1986) kann man es nachlesen und überprüfen. Die typischen Stufen, die auf der Skala der Proportionen durch die Basiszahl 2 und deren Wurzeln und Potenzen markiert sind, wurden als „ideale" Maßverhältnisse angenommen. Die danach auf Millimeterpapier konstruierten Figuren sind *schön*, doch dieses Prädikat nur ihnen zu geben, wäre ein Irrtum, denn Schönheit beruht auf Kontrasten ebenso wie auf Übereinstimmungen. *Variationen* sind erlaubt, soweit sie in die Ordnung des Ganzen passen, und damit bleibt viel Spielraum für individuell verschiedene Formen menschlicher Schönheit.

9. Rückblick

Es ist also gelungen, die äußere Gestalt des Menschen aus abstrakter Formtheorie aufzubauen, ohne dabei die biologischen Tatsachen – die stammesgeschichtliche Evolution und die zweckmäßige Anpassung an die Erfordernisse des Lebens – zu berücksichtigen. Das ist eine unerwartete Entdeckung. Die Rekonstruktion geht aus von der in allen Richtungen gleichen *Kugel*. Um deren Einförmigkeit zu brechen, werden drei form-ändernde Prinzipien hinzugenommen, für jede Dimension des Raumes eine: in der Vertikalen des *Aufwärtsstreben* insbesondere der Mitten, in der Breite die Unterscheidung der *drei Streifen*, und in der dritten Dimension die Verlagerung der *Mitte nach vorn*. Die Kombination dieser Voraussetzungen ergibt eine komplexe Figur, die starke Kontraste in einer konsequenten Ordnung vereinigt. Kontraste bedeuten Reiz, Ordnung bedeutet Sinn, und beides zusammen, *Reiz mit Sinn*, nennen wir *Schönheit*. Die natürliche Körperform des Menschen stimmt mit der mathematisch konstruierten Figur im wesentlichen überein. Sie erfüllt damit die Bedingungen für objektive und artspezifische Schönheit, und das könnte ein Indiz dafür sein, daß die Evolution des Menschen nicht bloß durch Zufall und biologische Auslese zustande gekommen ist (siehe Herting 1986).

10. Literatur

Braunfels, S. (1973): Der vermessene Mensch, Anthropometrie in Kunst und Wissenschaft. 192 S., 318 Abb.; Gräfelfing (Heinz Moos).

Crousaz, J. P. de (1715): Traité du beau; Amsterdam. – Nachdruck der zweiten Auflage (1724), 488 S.; Paris 1985 (Fayard).

Herting, B. (1986): Das Geheimnis der Menschengestalt. Mensch und Welt in neuer Sicht. 179 S. 114 Abb.; Siegen (Kalliope). [Die Bilder in dem vorliegenden Artikel sind mit Genehmigung des Verlages aus diesem Buch entnommen, einige von ihnen etwas verändert.]

– (1994): Eine mathematische Rekonstruktion der Menschengestalt. – Konzepte Sonderforschungsbereich 230 (Natürliche Konstruktionen), Heft 42, S. 135–150, 7 Abb.; Universität Stuttgart.

HUTCHESON, F. (1725): An inquiry concerning beauty, order, harmony, design; London. – Edited, with an introduction and notes by PETER KIVY. 123 S.; The Hague 1973 (Verlag Martinus Nijhoff).

ZEISING, A. (1854): Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers, aus einem bisher unerkannt gebliebenen, die ganze Natur und Kunst durchdringenden Grundgesetze entwickelt und mit einer vollständigen historischen Übersicht der bisherigen Systeme begleitet. 457 S., 177 Abb.; Leipzig (R. Weigel).

Anschrift des Verfassers:

Dr. BENNO HERTING, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch

732
4

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 552	17 S.	Stuttgart, 20. 5. 1997

On the Aphodiinae of the Nepal-Himalayas (Coleoptera: Scarabaeidae)

By Dirk Ahrens, Rostock and Zdzisława Stebnicka, Cracow

SMITHSONIAN
NOV 12 1997
LIBRARIES

With 19 figures

Summary

52 species of Aphodiinae are recorded from the central-Nepal Himalaya (Dhaulagiri-Annapurna area), including three species described as new to science: *Aphodius* (*Aparammoecius*) *lamjungi* **sp. n.**, *A.* (*A.*) *kaskiensis* **sp. n.** and *A.* (*Phaeaphodius*) *himalorectus* **sp. n.**

Zusammenfassung

Im Ergebnis mehrerer entomologischer Expeditionen in den Nepal-Himalaya (Annapurna- und Dhaulagiri-Gebiet) in den Jahren 1992 bis 1994 wurden 52 Arten aus etwa 8200 Individuen der Aphodiinae ausgewertet. Darunter befanden sich 3 bisher unbekannte Arten: *Aphodius* (*Aparammoecius*) *lamjungi* **sp. n.**, *A.* (*A.*) *kaskiensis* **sp. n.** und *Aphodius* (*Phaeaphodius*) *himalorectus* **sp. n.**

Contents

1. Introduction 1
2. Acknowledgments 3
3. List of the species 3
4. References 16

1. Indroduction

The following contribution is a continuation of a series of papers dealing with Himalayan Aphodiinae (Stebnicka, 1985, 1986, 1989, 1990, 1994) and presents the results of the entomological expeditions to the Central-Nepal Himalaya (Dhaulagiri-Annapurna massifs) in the years 1992–1994 (J. Schmidt: IX, X/1992; J. Schmidt, A. Kowalkowski, A. Dobbertin, D. Ahrens: V, VI/1993; D. Ahrens: II, III/1994; J. Schmidt: V, VI/1994). The samples were taken at altitude from 700 to 5000 m above sea level (collecting localities see Fig. 1).

The material consists of approximately 8200 specimens of mostly coprophagous Aphodiinae belonging to 52 species among which three species are here described as new to science.

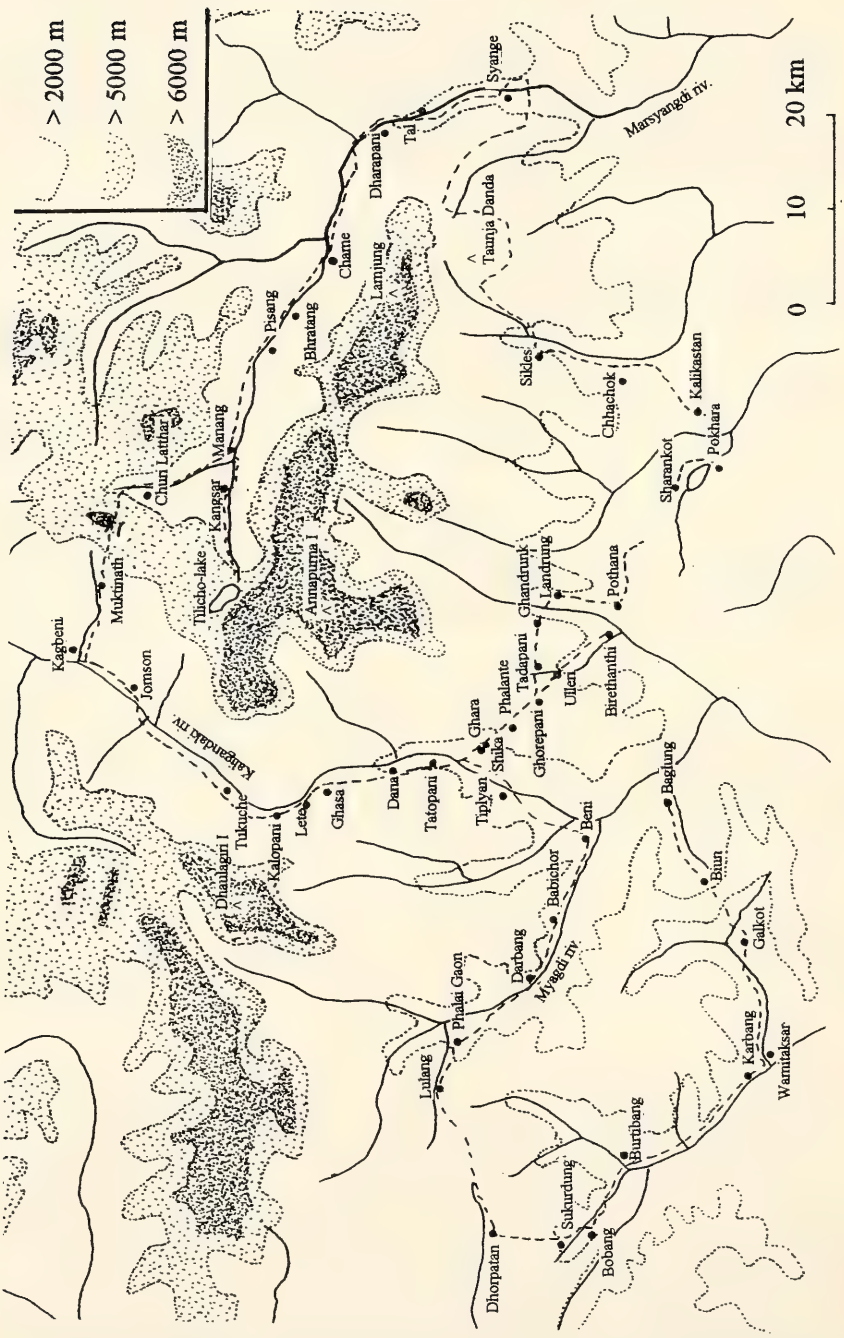


Fig. 1. Routes of the expeditions in the years 1992–1994 in Central Nepal by D. Ahrens, J. Schmidt et alii.

Abbreviations employed below for the depositories of material and of relevant type-specimens are listed as follows:

CA: Collection of Dirk Ahrens (Rostock);
DEI: Deutsches Entomologisches Institut (Eberswalde-Finow);
ISEA: Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences (Cracow);
MHNG: Muséum d'Histoire Naturelle (Genève);
NME: Naturkundemuseum Erfurt;
SMNS: Staatliches Museum für Naturkunde (Stuttgart);
SMTD: Staatliches Museum für Tierkunde (Dresden);
ZMHUB: Zoologisches Museum der Humboldt-Universität (Berlin);
ZSM: Zoologische Staatssammlung (München).

2. Acknowledgments

We wish to express our thanks to J. Schmidt (Rostock) for collecting Scarabaeidae during his trips as well as to Dr. W. Schawaller (SMNS, Stuttgart), Dr. L. Zerche and L. Behne (DEI, Eberswalde), Dr. I. Löbl (MHNG, Genève) for borrowing material and to the companions A. Dobbertin (Rostock) and A. Kowalkowski (Berlin) for supporting our collecting activity.

3. List of the species

3.1. *Aphodius* (*Acrossus*) *angustiarum* Balthasar

Material: Annapurna Mts., Chame to Bhratang, 2700–2900 m, 29. V. 1993, 4 ex.; – Annapurna Mts., SW Taunja Danda, 4000 m, 20. 5. 1993, 8 ex., leg. Ahrens.

3.2. *Aphodius* (*Acrossus*) *eberti* Balthasar

Material: Annapurna Mts., Pisang to Manang, 3000–3300 m, 30. V. 1993, 9 ex.; – Annapurna Mts., Tukuche to Kalopani, 2500 m, 11. VI. 1993, 10 ex.; – Annapurna Mts., Chame to Bhratang, 2700–2900 m, 29. V. 1993, 41 ex., leg. Ahrens. – E-Annapurna Mts., between Bhratang and Pisang, 3000 m, 27. IX. 1992, 5 ex.; – Annapurna Mts., Nhar Khola Area, N-Chame, 2700–3000 m, 10. VI. 1994, 3 ex.; – Annapurna Mts., Namun La N-slope Temang, 2600–3100 m, 25. V. 1994, 1 ex., leg. Schmidt.

3.3. *Aphodius* (*Acrossus*) *jubingensis* Balthasar

Material: Kaski distr., Pothana 10 km NW Pokhara, 1800–2200 m, 27. III. 1994, 2 ex., leg. Ahrens. – Annapurna Mts., Tukuche to Kalopani, 2500 m, 11. VI. 1993, 19 ex.; – Annapurna Mts., Chame to Bhratang, 2700–2900 m, 29. V. 1993, 25 ex.; – Annapurna Mts., Ghasa Dhaulagiri (Mustang distr.), Kaligandaki river, 1700–2000 m, 12. VI. 1993, 3 ex.; – Annapurna Mts., Tal-Dharapani Marsyangdi river / Gandaki, 1500–2000 m, 28. V. 1993, 1 ex., leg. Ahrens. – Annapurna Mts., Nhar Khola valley, N-Chame, 2700–3000 m, 10. VI. 1994, 1 ex.; – Annapurna Mts., Bargachap, 2200 m, 31. V. 1994, 1 ex., leg. Schmidt.

3.4. *Aphodius* (*Acrossus*) *ritsemai* A. Schmidt

Material: Annapurna Mts., Muktinath, 3200–3700 m, 6. VI. 1993, 1 ex., leg. Ahrens. – N-Annapurna Mts., W-Manang envir. Kangsar, 3500–4400 m, 1.–3. X. 1992, 2 ex.; – Annapurna Mts., Churi Latthar N-Manang, 4100–4900 m, 7. VI. 1993, 1 ex., leg. Schmidt.

Remarks: The species occurs at high altitudes of inner valleys of the Central-Himalayas.

3.5. *Aphodius* (*Aganocrossus*) *pallidicornis* Walker

Aphodius amoenus Bohemann, 1857 (partim): Ins. Caffr., II: 354.
Aphodius khuntianus Balthasar, 1940: Ent. Bl. Biol. Syst. Käf. 36: 38.

Material: Annapurna Mts., Pokhara envir./Pame, 900 m, 5.–8. V. 1993, 14 ex.; – Annapurna Mts., Ghara to Shika SE Tatopani, 1700–1900 m, 14. VI. 1993, 4 ex.; – Annapurna Mts., Tatopani, 1100 m, 13. VI. 1993, 11 ex.; – Annapurna Mts., Syange, Marsyangi Khola, 1100 m, 27. V. 1993, 2 ex.; – Annapurna Mts., Sikles envir./Gandaki (Kaski distr.), 1600–2000 m, 12.–16. V. 1993, 10 ex.; – Annapurna Mts., Dana, Kaligandaki valley, 1500 m, 12. VI. 1993, 2 ex., leg. Ahrens. – Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 26.–28. II. 1994, 7 ex.; – Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994, 103 ex.; – Kaski distr., Tatopani, 1100 m, 18. III. 1994, 4 ex., leg. Ahrens.

Remarks: The valid name of this species has been stated by Bordat (1992). *Aphodius pallidicornis* is distributed from Ceylon throughout the Indian subcontinent to the Himalayas; the records from Japan and Indonesia are doubtful and most probably relate to one of the numerous forms of *A. urostigma* Harold.

3.6. *Aphodius* (*Aganocrossus*) *urostigma* Harold

Material: Annapurna Mts., Pokhara envir./Pame, 900 m, 5.–8. V. 1993, 188 ex.; – Annapurna Mts., Pokhara envir., 900 m, 17.–18. VI. 1993, 78 ex.; – Annapurna Mts., Ghara to Shika, SE Tatopani, 1700–1900 m, 14. VI. 1993, 18 ex.; – Annapurna Mts., Tatopani, 1100 m, 13. VI. 1993, 4 ex.; – Annapurna Mts., Kalikastan, 10 km E Pokhara, 1000 m, 9. V. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Syange, Marsyangi Khola, 1100 m, 27. V. 1993, 7 ex.; – Annapurna Mts., Ulleri, 10 km SE Ghorepani, 2000 m, 16. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Sikles-envir./Gandaki (Kaski distr.), 1600–2000 m, 12.–16. V. 1993, 3 ex.; – Annapurna Mts., Chhachok-Taprang Madi Khola, Gandaki (Kaski distr.), 1300–1700 m, 11. V. 1993, 37 ex.; – Annapurna Mts., Dana, Kaligandaki valley, 1500 m, 12. VI. 1993, 13 ex., leg. Ahrens. – Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 26.–28. II. 1994, 4 ex.; – Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994, 251 ex.; – Myagdi distr., Tiplyan, Kaligandaki river, 1000 m, 17. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Babichor-Beni, 900–1000 m, 16. III. 1994, 9 ex.; – Myagdi distr., Babichor, Myagdi Khola, 1000 m, 15. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Ghara, 1700 m, 19.–20. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Karbang-Burtibang, 700–1000 m, 4. III. 1994, 1 ex., leg. Ahrens. – Annapurna Mts., SW-Annapurna area, between Tatopani and Beni, 1000 m, X. 1992, 2 ex.; – W-Annapurna, between Lete and Dana, 1400–2400 m, X. 1992, 1 ex., leg. Schmidt.

3.7. *Aphodius* (*Agrilinus*) *monicae* Stebnicka

Material: N-Annapurna area, W-Manang, envir. Kangsar, 3500–4400 m, 1.–3. X. 1992, 10 ex.; – N-Annapurna area, N-Manang, between Kutsuan and Thorung Phedi, 4000–4500 m, 16. X. 1992, 1 ex., leg. Schmidt. – Myagdi distr., Dhorpatan, 3000–3500 m, 6.–10. III. 1994, 10 ex., leg. Ahrens.

Remarks: *A. monicae* is closely related to *A. fasciatus* (Ol.) (= *putridus* Hbst.) in the subgenus *Planolinus* sensu Dellacasa (1983). Some melanistic specimens of *A. monicae* are entirely black, while the type material has the elytra brown or yellowish brown.

3.8. *Aphodius* (*Alocoderus*) *holdereri* Reitter

Material: E-Annapurna Mts., between Bhratang and Pisang, 3000 m, 27. IV. 1992, 1 ex., leg. Schmidt.

3.9. *Aphodius* (*Alocoderus*) *teyrovskyi* Balthasar

Material: Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 26.–28. II. 1994, 83 ex.; – Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994, 12 ex., leg. Ahrens. – Kaski distr., Ghandrunk,

1800 m, 25. III. 1994, 25 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk-Landrung, 1500 m, 26. III. 1994, 42 ex.; – Kaski distr., Sharankot near Pokhara, 1500 m, 28. II. 1994, 6 ex.; – Myagdi distr., Tiplyan, Kaligandaki river, 1000 m, 17. III. 1994, 4 ex.; – Myagdi distr., Babichor, Myagdi Khola, 1000 m, 15. III. 1994, 5 ex.; – Myagdi distr., Ghara, 1700 m, 19.–20. III. 1994, 138 ex.; – Myagdi distr., Lulang-Phalai Gaon, 1820–2100 m, 12. III. 1994, 5 ex.; – Myagdi distr., Bhuji Khola, below Bobang, 1600 m, 5. III. 1994, 16 ex.; – Myagdi distr., Tatopani, 1100 m, 18. III. 1994, 14 ex.; – Myagdi distr., Darbang, Myagdi Khola, 1000 m, 13.–14. III. 1994, 35 ex.; – Myagdi distr., Phalai Gaon-Takum, 1700–2100 m, 13. III. 1994, 36 ex.; – Myagdi distr., Babichor-Beni, 900–1000 m, 16. III. 1994, 38 ex.; – Annapurna Mts., Sikles envir./Gandaki (Kaski distr.), 1600–2000 m, 12.–16. V. 1993, 1 ex., leg. AHRENS.

3.10. *Aphodius* (*Alocoderus*) *wolfgangi* Stebnicka

Material: Kaski distr., Pothana, 10 km NW Pokhara, 1800–2200 m, 27. III. 1994, 19 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk-Landrung, 1500 m, 26. III. 1994, 4 ex.; – Kaski distr., above Ghandrunk, 2200 m, 25. III. 1994, 3 ex., leg. AHRENS.

Remarks: *A. wolfgangi* occurs in *Castanopsis-Quercus* forests during a short period before the rainy season (March-April).

3.11. *Aphodius* (*Aparammoecius*) *annapurnae* (Stebnicka) (Fig. 8)

Material: Annapurna Mts., S Lamjung Himal spring area of Khudi Khola, 4000 m, 23. V. 1993, 4 ex.; – Annapurna Mts., SW Taunja Danda, 4000 m, 20. V. 1993, 5 ex., leg. AHRENS. – Annapurna Mts., NW Rambrong Danda, 4900 m, 24./25. V. 1993, 9 ex.; – Annapurna Mts., Lamjung, Namun La, N-slope above Temang, 3200–3500 m, 24. V. 1994, 1 ex., leg. SCHMIDT.

3.12. *Aphodius* (*Aparammoecius*) *lamjungi* **sp. n.** (Figs. 2–5)

Holotype (♂): Nepal-Himalaya, S-Annapurna Mts./Lamjung Himal between Taunja Danda and Taprang, 3500 m, 21. V. 1993, leg. AHRENS (SMNS).

Paratypes (1 ♂, 8 ♀♀): Same data as holotype (SMNS, CA, ISEA).

Description: Length 4.6–5.5 mm, greatest width 2.1–2.3 mm. Body oblong oval, convex, shining, colour black, apex of elytra and legs reddish, antennal club dark.

Head moderately convex, clypeal margin sharply angulate to dentate on each side of wide, shallow median emargination, sides nearly straight to small, rounded genae; clypeal surface strongly alutaceous, almost mat, slightly wrinkled on sides, punctures very weakly defined, frontal suture slightly elevated laterally; vertex slightly shining with scattered, fine punctures.

Pronotum moderately convex, basal marginal line distinct, slightly grooved with row of close punctures; surface punctures mixed minute and moderate in size, the latter separated by 1–3 times their diameter on the disc become closer toward sides, here separated by about their own diameter.

Scutellum triangular, impunctate.

Elytra widest just behind the middle, humeral denticles small, acute, humeral tubers well developed; discal striae moderately impressed with nearly contiguous punctures distinctly crenating margins of intervals, 3 lateral striae deep with larger punctures; intervals on the disc slightly convex, shining, impunctate, 3 lateral intervals strongly elevated.

Metasternal disc coarsely punctate, midline impressed; abdominal sternites shagreened, finely piliferous.

Legs moderate in length; middle and hind femora coarsely punctate; middle and hind tibiae with transverse ridges; lower apical spur of mesotibia very short, spiniform, straight in both sexes; apical setae of metatibia unequal in length, apical spurs thin; basal segment of metatarsus 1/3 longer than upper tibial spur and nearly equal in length to following three tarsal segments combined. Epipharynx as in Fig. 2.

Male: Metasternal disc concave; penultimate abdominal sternite shorter than in female; genitalia as in Figs. 4–5.

Female: Head and pronotum with coarser sculpture than that of male.

Remarks: *A. lamjungi* sp. n. belongs to the *A. yaralensis*-group and it is closest to *A. bagmatiensis* Stebnicka. It may be easily distinguished from the other *Aparammoecius*-species by its denticulate clypeus (Fig. 3).

3.13. *Aphodius* (*Aparammoecius*) *phulcokiensis* Stebnicka (Figs. 6–7)

Material: Myagdi distr., Phalante, 2100–2300 m, 20. III. 1994, 2 ex.; – Kaski distr., Pothana, 10 km NW Pokhara, 1800–2200 m, 27. III. 1994, 25 ex.; – Kaski distr., Banthanti-Tadapani, 2400–2700 m, 24.–25. III. 1994, 2 ex., leg. AHRENS.

3.14. *Aphodius* (*Aparammoecius*) *kaskiensis* **sp. n.** (Figs. 9–10)

Holotype (♂): Nepal, Kaski distr., Banthanti-Tadapani, 2400–2700 m, 24.–25. III. 1994, leg. AHRENS (SMNS).

Paratypes (16 ♂♂ and ♀♀): Same data as holotype, 7 ex.; – Myagdi distr., Bhuji Khola over Sukurdung, 2000–2500 m, 6. III. 1994, 9 ex., leg. AHRENS (SMNS, SMTD, ISEA, CA).

Description: Length 4.2–5.5 mm, greatest width 2.1–2.3 mm. Body oblong oval, convex, shining; colour black, in most specimens humeral tubers with yellowish spot or/and apex of elytra reddish brown; antennal club dark.

Head trapezoid with small convexity medially; clypeal margin finely reflexed, obtusely rounded on each side of distinct median emargination, sides slightly sinuate before small, rounded gena; frontal suture feebly indicated by line, surface everywhere densely, roughly punctate, punctures nearly contiguous.

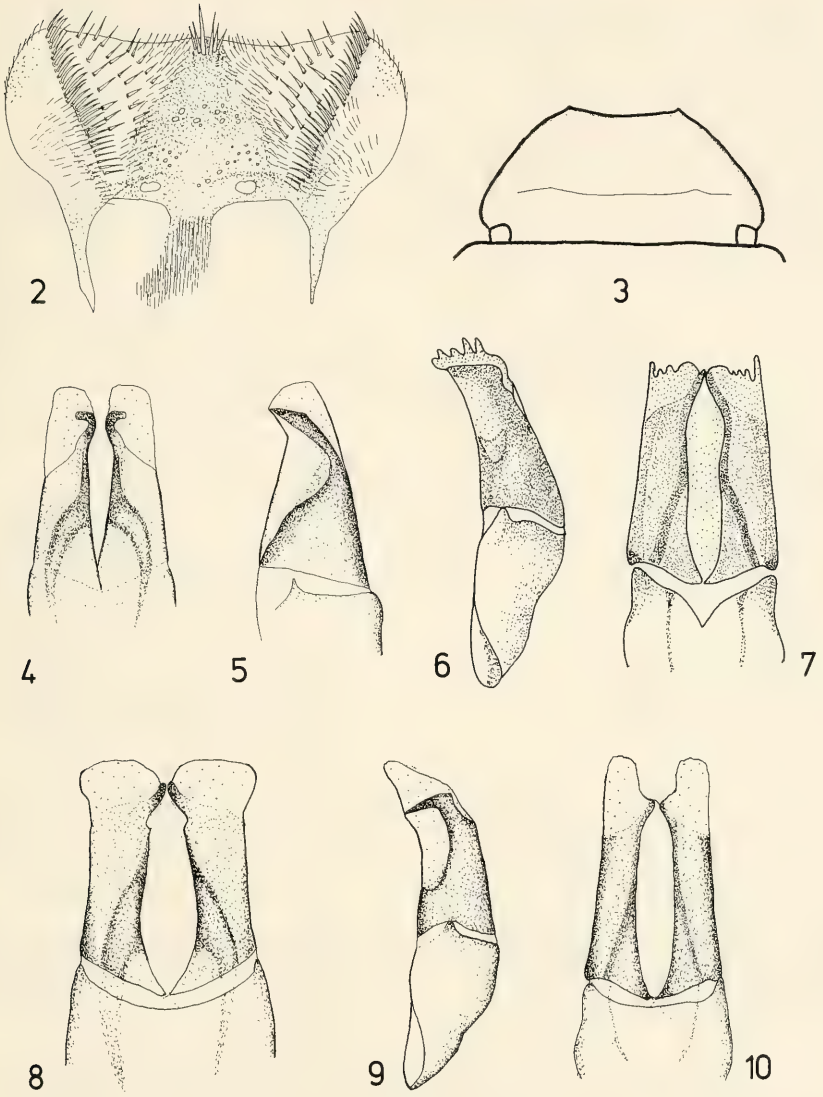
Pronotum convex, in some specimens disc strongly elevated with fine longitudinal furrow in posterior half, basal marginal line strong, slightly grooved with row of coarse punctures; surface punctures mixed minute and moderate, the latter separated by their own diameter, slightly closer on sides.

Scutellum triangular, impunctate.

Elytra strongly convex, widest just behind the middle, humeral denticles small, acute, humeral tubers well defined, wings functional; elytral striae distinctly impressed with row of round punctures crenating margins of intervals, 3–4 lateral striae deep with larger punctures; intervals moderately convex, surface punctures minute, scattered.

Ventral sclerites strongly alutaceous; punctures of metasternum fine, dense, separated by less than their diameter; abdominal sternites almost impunctate.

Legs moderate in length; middle and hind femora fussiform, closely punctate, punctures same size as those of metasternum; lateral teeth of fore tibia separated, terminal spur short, acutely pointed, in both sexes slightly directed downward; middle and hind tibiae slender, transverse ridges distinct, apical setae short, unequal in length, apical spurs thin, equal in length; tarsi as long as tibiae, basal segment of metatarsus two times as long as tibial spurs and shorter than following three tarsal segments combined. Epipharyngeal structures similar to those of *A. phulcokiensis*.



Figs. 2–5. *Aphodius* (*Aparammoecius*) *lamjungi* sp. n. – 2. Epipharynx; – 3. caput; – 4–5. aedoeagus (lateral and ventral view).
Figs. 6–7. *Aphodius* (*Aparammoecius*) *phulcokiensis* Stebnicka, aedoeagus (lateral and dorsal view).
Fig. 8. *Aphodius* (*Aparammoecius*) *annapurnae* Stebnicka, aedoeagus (dorsal view).
Figs. 9–10. *Aphodius* (*Aparammoecius*) *kaskiensis* sp. n., aedoeagus (lateral and dorsal view).

Male: Pronotum usually more convex and wider than in female; lower spur of middle tibia short, bent inwardly at the tip; metasternum slightly concave. Genitalia as in Figs. 9–10.

Female: Punctures of pronotum closer than in male; lower spur of middle tibia straight.

Remarks: *A. kaskiensis* sp. n. is closely allied to *A. phulcokiensis*. It differs from that species by the colour, by the longer pronotum and by the shape of the male genitalia; the ventral sclerites of the parameres is prolonged and acute apically, while in *A. phulcokiensis* it is shorter and obtuse (Figs. 6–7).

3.15. *Aphodius* (*Balthasarianus*) *fruhstorferi* Petrovitz (Figs. 11–13, 15)

Material: Darjeeling, June, leg. Fruhstorfer (Paratype ♀) (MHNG); – Nepal-Himalaya Annapurna Mts., Birethanthi Modi Khola, 900 m, 17. VI. 1993, 1 ♂, leg. Ahrens. – Tenasserim Tadong, 4000 feet, May, leg. Fruhstorfer (Burma), 1 ♀ (ZMHUB).

Redescription: Length 6.0 mm (male), 7.2–7.7 mm (female). Body plump, shining, reddish brown or castaneous, entirely covered with pale hairs.

Head almost flat, clypeal margin thickened, slightly reflexed, arcuate to widely rounded gena; surface punctures moderately large, deep, separated by their diameter.

Pronotum moderately convex, sides margined, base sinuate without maginal line; surface punctures about two times larger than those of head, everywhere distributed, separated by their diameter.

Scutellum triangular with few punctures at base.

Elytra egg-shaped, rounded apically, humeri finely denticulate; striae narrow with fine punctures slightly crenating margins of intervals; intervals flat, densely punctate.

Metasternal disc with fine punctures in anterior half; abdominal sterna closely punctate and piliferous; meso- and metafemora distinctly punctate. Epipharynx as in Fig. 13.

External sexual differences are apparent in the size and the shape of the tibiae and are similar to those described for the *Balthasarianus*-group of species. Male genitalia as in Figs. 11–12.

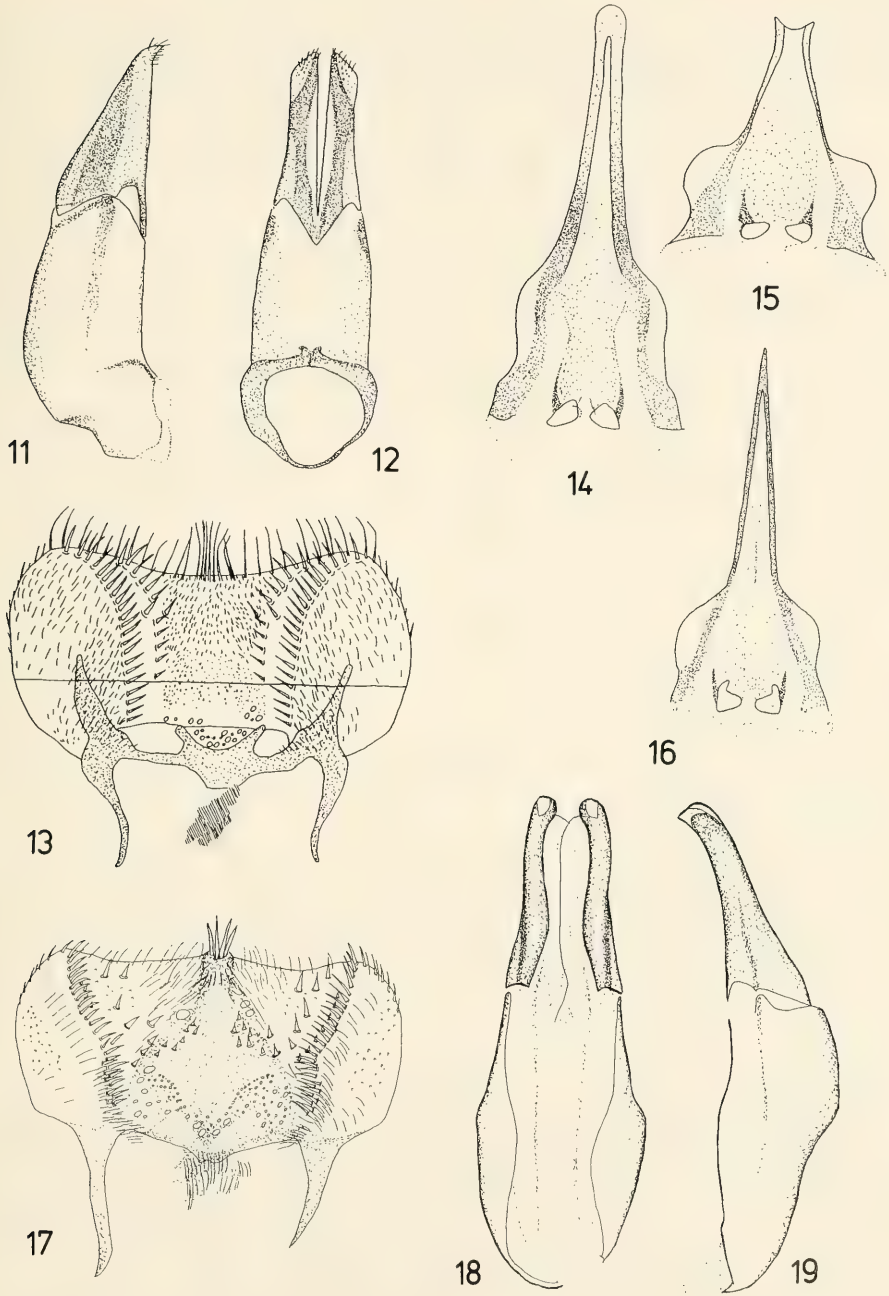
Remarks: The species of *Balthasarianus* are difficult to distinguish both by the characters of the external morphology and the shape of male genitalia. The group needs a separate revision.

3.16. *Aphodius* (*Balthasarianus*) *gregori* Balthasar (Fig. 14)

Material: Annapurna Mts., Ghorepani, 2800 m, 14. VI. 1993, 44 ex.; – Annapurna Mts., Ghara to Shika, SE Tatopani, 1700–1900 m, 14. VI. 1993, 20 ex.; – Annapurna Mts., Syange, Marsyangi Khola, 1100 m, 27. V. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Chame to Bhratang, 2700–2900 m, 29. V. 1993, 23 ex.; – Annapurna Mts., 5 km NE Sikles, Bachra Kharka, 2000 m, 17. V. 1993, 7 ex.; – Annapurna Mts., Ghasa, Dhaulagiri (Mustang distr.), Kaligandaki river, 1700–2000 m, 12. VI. 1993, 21 ex.; – Annapurna Mts., Tal-Dharapani, Marsyangdi river / Gandaki, 1500–2000 m, 28. V. 1993, 93 ex.; – Annapurna Mts., Sikles envir./Gandaki (Kaski distr.), 1600–2000 m, 12.–16. V. 1993, 336 ex.; – Annapurna Mts., Dana, Kaligandaki valley, 1500 m, 12. VI. 1993, 19 ex., leg. Ahrens. – W-Annapurna between Lete and Dana, 1400–2400 m, X/1992, 1 ex., leg. Schmidt.

3.17. *Aphodius* (*Balthasarianus*) *nainiensis* Petrovitz (Fig. 16)

Material: Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994, 1 ex.; – Annapurna Mts., Tatopani, 1100 m, 13. VI. 1993, 4 ex.; – Annapurna Mts., Kalikastan, 10 km E Pokhara,



Figs. 11–13, 15. *Aphodius* (*Balthasarianus*) *fruhstorferi* Petrovitz. – 11–12. Aedoeagus (lateral and ventral view); – 13. epipharynx; – 15. spiculum gastrale.
Fig. 14. *Aphodius* (*Balthasarianus*) *gregori* Balthasar, spiculum gastrale.
Fig. 16. *Aphodius* (*Balthasarianus*) *nainensis* Petrovitz, spciulum gastrale.
Figs. 17–19. *Aphodius* (*Phaeaphodius*) *himalorectus* sp. n. – 17. Epipharynx; – 18.–19. aedoeagus (lateral and ventral view).

1000 m, 9. V. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Syange, Marsyangi Khola, 1100 m, 27. V. 1993, 45 ex., leg. AHRENS.

3.18. *Aphodius* (*Bodilus*) *furvus* A. Schmidt

Material: Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 26.–28. II. 1994, 4 ex., leg. AHRENS.

Remarks: The species was hitherto known to occur in the Kumaon Himalaya and in Pakistan.

3.19. *Aphodius* (*Carinaulus*) *dierli* Balthasar

Material: Annapurna Mts., Lamjung Himal, W Taunja Danda, 5 km NE Sikles, 2200–3000 m, 19. V. 1993, 1 ex., leg. AHRENS.

3.20. *Aphodius* (*Koshantschikovius*) *peculator* Balthasar

Material: Annapurna Mts., Ghara to Shika, SE Tatopani, 1700–1900 m, 14. VI. 1993, 16 ex.; –Annapurna Mts., Syange, Marsyangi Khola, 1100 m, 27. V. 1993, 2 ex.; – Annapurna Mts., Ghasa, Dhaulagiri (Mustang distr.), Kaligandaki river, 1700–2000 m, 12. VI. 1993, 25 ex.; – Annapurna Mts., Tal-Dharapani, Marsyangdi river / Gandaki, 1500–2000 m, 28. V. 1993, 2 ex.; –Annapurna Mts., Sikles envir./Gandaki (Kaski distr.), 1600–2000 m, 12.–16. V. 1993, 1 ex., leg. AHRENS.

3.21. *Aphodius* (*Liothorax*) *jhavanicus* Balthasar

Material: Annapurna Mts., Pokhara envir./Pame, 900 m, 5.–8. V. 1993, 2 ex.; – Annapurna Mts., Pokhara envir., 900 m, 17.–18. VI. 1993, 2 ex.; –Annapurna Mts., Chhachok-Taprang, Madi Khola, Gandaki (Kaski distr.), 1300–1700 m, 11. V. 1993, 2 ex.; –Annapurna Mts., Tatopani, 1100 m, 13. VI. 1993, 21 ex.; – Kaski distr., Pokhara / Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994, 3 ex.; – Myagdi distr., Babichor, Myagdi Khola, 1000 m, 15. III. 1994, 4 ex.; – Myagdi distr., Babichor-Beni, 900–1000 m, 16. III. 1994, 2 ex.; – Myagdi distr., Darbang, Myagdi Khola, 1000 m, 13.–14. III. 1994, 10 ex., leg. AHRENS.

3.22. *Aphodius* (*Loboparius*) *immarginatus* A. Schmidt

Material: Annapurna Mts., Pokhara envir./Pame, 900 m, 5.–8. V. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Chhachok-Taprang, Madi Khola, Gandaki (Kaski distr.), 1300–1700 m, 11. V. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Ghara to Shika, SE Tatopani, 1700–1900 m, 14. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Tatopani, 1100 m, 13. VI. 1993, 11 ex.; – Annapurna Mts., Kalikastan, 10 km E Pokhara, 1000 m, 9. V. 1993, 4 ex.; – Annapurna Mts., Syange, Marsyangi Khola, 1100 m, 27. V. 1993, 13 ex.; – Annapurna Mts., Ulleri, 10 km SE Ghorepani, 2000 m, 16. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Ghasa, Dhaulagiri (Mustang distr.) Kaligandaki river, 1700–2000 m, 12. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Dana, Kaligandaki valley, 1500 m, 12. VI. 1993, 5 ex.; – Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 26.–28. II. 1994, 59 ex.; – Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994, 33 ex.; – Kaski distr., Sharankot near Pokhara, 1500 m, 28. II. 1994, 15 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk, 1800 m, 25. III. 1994, 37 ex.; – Kaski distr., Pothana, 10 km NW Pokhara, 1800–2200 m, 27. III. 1994, 20 ex.; – Kaski distr., above Ghandrunk, 2200 m, 25. III. 1994, 6 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk-Landrung, 1500 m, 26. III. 1994, 55 ex.; – Myagdi distr., Tiplyan, Kaligandaki river, 1000 m, 17. III. 1994, 8 ex.; – Myagdi distr., Phalante, 2100–2300 m, 20. III. 1994, 6 ex.; – Myagdi distr., Ghara, 1700 m, 19.–20. III. 1994, 90 ex.; – Myagdi distr., Lulang-Phalai Gaon, 1820–2100 m, 12. III. 1994, 45 ex.; – Myagdi distr., Bhuji Khola, below Bobang, 1600 m, 5. III. 1994, 13 ex.; – Myagdi distr., Karbang-Burtibang, 700–1000 m, 4. III. 1994, 14 ex.; – Myagdi distr., Darbang, Myagdi Khola, 1000 m, 13.–14. III. 1994, 29 ex.; – Myagdi distr., Tatopani, 1100 m, 18. III. 1994, 84 ex.; – Myagdi distr., above Biun, W-Baglung, 1850–2100 m, 2. III. 1994, 6 ex.; – Myagdi distr., Phalai Gaon-Takum, 1700–2100 m, 13. III. 1994, 26 ex.; – Myagdi distr., Galkot-Wamitaksar, 700–1100 m, 3. III. 1994, 57 ex.; – Myagdi distr., Babichor-Beni, 900–1000 m, 16. III. 1994, 4 ex., leg. AHRENS.

3.23. *Aphodius* (*Loboparius*) *mirificus* Balthasar

Material: Myagdi distr., Ghara, 1700 m, 19.–20. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Bhuji Khola, below Bobang, 1600 m, 5. III. 1994, 4 ex.; – Myagdi distr., Darbang, Myagdi Khola, 1000 m, 13.–14. III. 1994, 100 ex.; – Myagdi distr., Tatopani, 1100 m, 18. III. 1994, 13 ex., leg. Ahrens.

3.24. *Aphodius* (*Loboparius*) *scheibei* Balthasar

Material: Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 26.–28. II. 1994, 5 ex.; – Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994, 3 ex.; – Kaski distr., Sharankot near Pokhara, 1500 m, 28. II. 1994, 2 ex.; – Myagdi distr., Tiplyan, Kali-Gandaki river, 1000 m, 17. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Bhuji Khola, below Bobang, 1600 m, 5. III. 1994, 5 ex.; – Myagdi distr., Karbang-Burtibang, 700–1000 m, 4. III. 1994, 8 ex.; – Myagdi distr., Darbang, Myagdi Khola, 1000 m, 13.–14. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Tatopani, 1100 m, 18. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., upper Biun, W-Baglung, 1850–2100 m, 2. III. 1994, 2 ex.; – Myagdi distr., Galkot-Wamitaksar, 700–1100 m, 3. III. 1994, 15 ex.; – Myagdi distr., Babichor-Beni, 900–1000 m, 16. III. 1994, 12 ex., leg. Ahrens.

3.25. *Aphodius* (*Loboparius*) *schereri* Petrovitz

Material: Kaski distr., Ghandrunk, 1800 m, 25. III. 1994, 2 ex.; – Kaski distr., Pothana 10 km NW Pokhara, 1800–2200 m, 27. III. 1994, 13 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk-Landrung, 1500 m, 26. III. 1994, 35 ex.; – Annapurna Mts., Ghara to Shika, SE Tatopani, 1700–1900 m, 14. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Tatopani, 1100 m, 13. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Ghasa, Dhaulagiri (Mustang distr.), Kaligandaki river, 1700–2000 m, 12. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Dana, Kaligandaki valley, 1500 m, 12. VI. 1993, 2 ex., leg. Ahrens.

3.26. *Aphodius* (*Calaphodius*) *moestus* (Fabricius)

Material: Annapurna Mts., Pokhara envir./Pame, 900 m, 5.–8. V. 1993, 3 ex.; – Annapurna Mts., Ghara to Shika, SE Tatopani, 1700–1900 m, 14. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Tatopani, 1100 m, 13. VI. 1993, 2 ex.; – Annapurna Mts., Chhachok-Taprang, Madi Khola, Gandaki (Kaski distr.), 1300–1700 m, 11. V. 1993, 2 ex.; – Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 26.–28. II. 1994, 2 ex.; – Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994, 12 ex.; – Myagdi distr., Ghara, 1700 m, 19.–20. III. 1994, 5 ex.; – Myagdi distr., Lulang-Phalai Gaon, 1820–2100 m, 12. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Bhuji Khola, below Bobang, 1600 m, 5. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Phalai Gaon-Takum, 1700–2100 m, 13. III. 1994, 1 ex., leg. Ahrens. – Annapurna Mts., Begnas valley, E-Pokhara, 800 m, 15. VI. 1994, 1 ex., leg. Schmidt.

3.27. *Aphodius* (*Nialus*) *hoabinhensis* Balthasar

Material: Myagdi distr., Tiplyan, Kali-Gandaki river, 1000 m, 17. III. 1994, 2 ex.; – Myagdi distr., Babichor, Myagdi Khola, 1000 m, 15. III. 1994, 4 ex.; – Myagdi distr., Galkot-Wamitaksar, 700–1100 m, 3. III. 1994, 7 ex.; – Myagdi distr., Babichor-Beni, 900–1000 m, 16. III. 1994, 2 ex.; – Annapurna Mts., Tatopani, 1100 m, 13. IV. 1993, 2 ex.; – Annapurna Mts., Dana, Kali-Gandaki valley, 1500 m, 12. IV. 1993, 2 ex., leg. Ahrens.

3.28. *Aphodius* (*Nialus*) *lividus* (Olivier)

Material: Myagdi distr., Tiplyan, Kaligandaki river, 1000 m, 17. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Babichor, Myagdi Khola, 1000 m, 15. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Karbang-Burtibang, 700–1000 m, 4. III. 1994, 2 ex.; – Myagdi distr., Galkot-Wamitaksar, 700–1100 m, 3. III. 1994, 2 ex.; – Annapurna Mts., Chhachok-Taprang, Madi Khola, Gandaki (Kaski distr.), 1300–1700 m, 11. V. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Dana, Kali-Gandaki valley, 1500 m, 12. VI. 1993, 1 ex., leg. Ahrens. – SW-Annapurna Mts., between Tatopani and Beni, 1000 m, X/1992, 10 ex., leg. Schmidt.

3.29. *Aphodius* (*Paradidactylia*) *kathmandui* Stebnicka

Material: Annapurna Mts., Pokhara envir./Pame, 900 m, 5.–8. V. 1993, 4 ex.; – Annapurna Mts., Dana, Kaligandaki valley, 1500 m, 12. VI. 1993, 1 ex., leg. Ahrens.

3.30. *Aphodius* (*Paulianellus*) *decoctor* Balthasar

Material: Annapurna Mts., Ghorepani, 2800 m, 14. VI. 1993, 13 ex.; – Annapurna Mts., SW Taunja Danda, 4000 m, 20. V. 1993, 5 ex., leg. Ahrens.

3.31. *Aphodius* (*Paulianellus*) *mureensis* Stebnicka

Material: Kaski distr., above Ghandrunk, 2200 m, 25. III. 1994, 1 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk, 1800 m, 25. III. 1994, 1 ex.; – Kaski distr., Pothana, 10 km NW Pokhara, 1800–2200 m, 27. III. 1994, 3 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk-Landrung, 1500 m, 26. III. 1994, 1 ex.; – Annapurna Mts., Tukuche to Kalopani, 2500 m, 11. VI. 1993, 27 ex.; – Annapurna Mts., Chame to Bhratang, 2700–2900 m, 29. V. 1993, 10 ex.; – Annapurna Mts., Ghasa Dhaulagiri (Mustang distr.), Kaligandaki river, 1700–2000 m, 12. VI. 1993, 16 ex.; – Annapurna Mts., Tal-Dharapani, Marsyangdi river/Gandaki, 1500–2000 m, 28. V. 1993, 4 ex.; – Annapurna Mts., Dana, Kaligandaki valley, 1500 m, 12. VI. 1993, 1 ex., leg. Ahrens.

3.32. *Aphodius* (*Paulianellus*) *nepalensis* Balthasar

Material: Kaski distr., above Ghandrunk, 2200 m, 25. III. 1994, 7 ex.; – Kaski distr., Ghorepani, 2840–3200 m, 21.–22. III. 1994, 76 ex.; – Kaski distr., Banthanti-Tadapani, 2400–2700 m, 24.–25. III. 1994, 55 ex.; – Myagdi distr., Ghorepani, 2700–2840 m, 23. III. 1994, 24 ex.; – Myagdi distr., Jajala Pass, E-Dhorpatan, 3400 m, 10. III. 1994, 1 ex.; – Annapurna Mts., Ghorepani, 2800 m, 14. VI. 1993, 179 ex.; – Annapurna Mts., Ulleri, 10 km SE Ghorepani, 2000 m, 16. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., 5 km NE Sikles, Bachra Kharka, 2000 m, 17. V. 1993, 9 ex.; – Annapurna Mts., Lamjung Himal, W Taunja Danda, 5 km NE Sikles, 2200–3000 m, 19. V. 1993, 41 ex.; – Annapurna Mts., SW Taunja Danda, 4000 m, 20. V. 1993, 17 ex., leg. Ahrens. – Annapurna Mts., Temang, 2700–3100 m, 29. V. 1994, 118 ex., leg. Schmidt.

3.33. *Aphodius* (*Phaeaphodius*) *himalorectus* **sp. n.** (Figs. 17–19)

Holotype (♂): Nepal-Himalaya Annapurna Mts., Ghorepani, 2800 m, 14. VI. 1993, leg. Ahrens (SMNS).

Paratypes (519 ♂♂, ♀♀:) Kaski distr., above Ghandrunk, 2200 m, 25. III. 1994, 2 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk, 1800 m, 25. III. 1994, 6 ex.; – Kaski distr., Banthanti-Tadapani, 2400–2700 m, 24.–25. III. 1994, 14 ex.; – Myagdi distr., Phalante, 2100–2300 m, 20. III. 1994, 490 ex.; – Ghorepani, 2700–2840 m, 23. III. 1994, 6 ex.; – Annapurna Mts., 5 km NE Sikles, Bachra Kharka, 2000 m, 17. V. 1993, 1 ex., leg. Ahrens (SMNS, CA, ISEA, SMTD, NME, MHNG, ZSM, DEI, ZMHUB).

Description: Length 5.5–6.0 mm, greatest width 2.7 mm. Body oblong oval, strongly shining; colour piceous, in some specimens elytra brownish black, in some slightly lightened at suture and at apex, legs and antennal club reddish brown.

Head trapezoid, clypeal margin rounded on each side of wide median emargination, sides straight, genae right-angled with clump of pale setae; clypeal surface above emargination with arcuate ridge that is more or less strongly indicated, frontal suture with slight traces of tubercles, punctures coarse, dense, confluent laterally.

Pronotum moderately convex, sides and posterior angles margined, fringed with pale setae, base sinuate, lobed at middle with widely broken marginal line; surface punctures mixed fine and moderate, the latter near the same size as those of head, separated by 1–2 times their diameter, closer on sides.

Scutellum triangular with arcuate sides and few punctures at base.

Elytra moderately convex, edge fringed with scarce, pale setae, humeral denticles lacking, humeral tubers inconspicuously pubescent; striae impressed with large, distant punctures crenating margins of distinctly punctate intervals.

Metasternum smooth with few scattered punctures, midline narrowly impressed; abdominal sternites shagreened with shallow punctures bearing short pale hairs.

Legs moderate in length; middle and hind femora with fine, irregularly spaced punctures; transverse ridges of middle and hind tibiae distinct, apical setae unequal in length; basal segment of metatarsus equal in length to upper tibial spur and to next three tarsal segments combined. Epipharynx as in Fig. 17.

Male: Terminal spur of anterior tibia S-shaped, thicker than in female; metasternum slightly concave. Genitalia as in Figs. 18–19.

Female: Pronotum narrower than in male, punctures larger and closer, terminal spur of anterior tibia thinner, less curved; metasternal disc plane.

Remarks: *A. himalorectus* sp. n. is closest to *A. pupillus* Balth. from Afghanistan, but it differs from that species by having larger and denser punctures on the head and pronotum and deeper elytral striae with coarser punctures.

3.34. *Aphodius* (*Pharaphodius*) *costatulus* A. Schmidt

Material: Annapurna Mts., Pokhara envir./Pame, 900 m, 5.–8. V. 1993, 2 ex.; – Annapurna Mts., Pokhara envir., 900 m, 17.–18. VI. 1993, 10 ex.; – Annapurna Mts., Tatopani, 1100 m, 13. VI. 1993, 142 ex.; – Annapurna Mts., Chhachok-Taprang, Madi Khola, Gandaki (Kaski distr.), 1300–1700 m, 11. V. 1993, 11 ex.; – Annapurna Mts., Dana, Kaligandaki valley, 1500 m, 12. VI. 1993, 62 ex., leg. Ahrens.

3.35. *Aphodius* (*Pharaphodius*) *crenatus* Harold

Material: Annapurna Mts., Pokhara envir./Pame, 900 m, 5.–8. V. 1993, 8 ex.; – Annapurna Mts., Pokhara envir., 900 m, 17.–18. VI. 1993, 2 ex.; –Annapurna Mts., Kalikastan, 10 km E Pokhara, 1000 m, 9. V. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Chhachok-Taprang, Madi Khola, Gandaki (Kaski distr.), 1300–1700 m, 11. V. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Syange, Marsyangi Khola, 1100 m, 27. V. 1993, 1 ex.; – Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 26.–28. II. 1994, 28 ex.; – Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994, 33 ex.; – Kaski distr., Sharankot near Pokhara, 1500 m, 28. II. 1994, 1 ex., leg. Ahrens.

3.36. *Aphodius* (*Pharaphodius*) *marginellus* (Fabricius)

Material: Annapurna Mts., Pokhara envir./Pame, 900 m, 5.–8. V. 1993, 26 ex.; – Annapurna Mts., Pokhara envir., 900 m, 17.–18. VI. 1993, 6 ex.; – Annapurna Mts., Kalikastan, 10 km E Pokhara, 1000 m, 9. V. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Chhachok-Taprang, Madi Khola, Gandaki (Kaski distr.), 1300–1700 m, 11. V. 1993, 4 ex.; – Annapurna Mts., Syange, Marsyangi Khola, 1100 m, 27. V. 1993, 3 ex.; –Annapurna Mts., Ghara to Shika, SE Tatopani, 1700–1900 m, 14. VI. 1993, 1 ex.; – Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994, 16 ex., leg. Ahrens.

3.37. *Aphodius* (*Pharaphodius*) *redargutus* Balthasar

Material: Annapurna Mts., Pokhara envir./Pame, 900 m, 5.–8. V. 1993, 18 ex.; – Annapurna Mts., Pokhara envir., 900 m, 17.–18. VI. 1993, 20 ex.; – Annapurna Mts., Chhachok-Taprang Madi Khola, Gandaki (Kaski distr.), 1300–1700 m, 11. V. 1993, 1 ex., leg. Ahrens.

3.38. *Aphodius* (*Pharaphodius*) *pereirai* Balthasar

Material: Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994, 1 ex., leg. Ahrens.

3.39. *Aphodius* (*Plagiogonus*) *ramamiensis* Stebnicka

Material: Myagdi distr., Ghara, 1700 m, 19.–20. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Lulang-Phalai Gaon, 1820–2100 m, 12. III. 1994, 30 ex.; – Myagdi distr., Bhuji Khola, below Bobang, 1600 m, 5. III. 1994, 21 ex.; – Myagdi distr., envir. Lulang, Dhara Khola, 2160–2400 m, 11. III. 1994, 6 ex., leg. Ahrens.

3.40. *Aphodius* (*Pleuraphodius*) *ilamensis* Stebnicka

Material: Kaski distr., Pothana, 10 km NW Pokhara, 1800–2200 m, 27. III. 1994, 1 ex., leg. Ahrens.

3.41. *Aphodius* (*Pleuraphodius*) *lewisi* Waterhouse

Material: Annapurna Mts., Pokhara envir./Pame, 900 m, 5.–8. V. 1993, 23 ex.; – Annapurna Mts., Pokhara envir., 900 m, 17.–18. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Ghara to Shika, SE Tatopani, 1700–1900 m, 14. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Tatopani, 1100 m, 13. VI. 1993, 79 ex.; – Annapurna Mts., Dana Kaligandaki valley, 1500 m, 12. VI. 1993, 2 ex.; – Annapurna Mts., Birethanthi Modi Khola, 900 m, 17. VI. 1993, 3 ex.; – Annapurna Mts., Syange, Marsyangi Khola, 1100 m, 27. V. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Chhachok-Taprang, Madi Khola, Gandaki (Kaski distr.), 1300–1700 m, 11. V. 1993, 4 ex., leg. Ahrens.

3.42. *Aphodius* (*Pseudacrossus*) *kuskai* Stebnicka

Material: N-Annapurna Mts., W-Manang, envir. Kangsar, 3500–4400 m, 1.–3. X. 1992, 8 x.; – N-Annapurna Mts., Churi Latthar, N-Manang, 4100–4900 m, 7. VI. 1993, 2 ex., leg. Schmidt.

3.43. *Aphodius* (s. str.) *fasciger* Harold

Material: Kaski distr., Ghandrunk, 1800 m, 25. III. 1994, 3 ex.; – Kaski dist., Pothana, 10 km NW Pokhara, 1800–2200 m, 27. III. 1994, 11 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk-Landrung, 1500 m, 26. III. 1994, 16 ex.; – Myagdi distr., Phalante, 2100–2300 m, 20. III. 1994, 10 ex.; – Myagdi distr., Ghara, 1700 m, 19.–20. III. 1994, 5 ex.; – Myagdi distr., Lulang-Phalai Gaon, 1820–2100 m, 12. III. 1994, 43 ex.; – Myagdi distr., Phalai Gaon-Takum, 1700–2100 m, 13. III. 1994, 3 ex.; – Annapurna Mts., Ghara to Shika, SE Tatopani 1700–1900 m, 14. VI. 1993, 2 ex.; – Annapurna Mts., Sikles envir./Gandaki (Kaski distr.), 1600–2000 m, 12.–16. V. 1993, 36 ex., leg. Ahrens.

3.44. *Aphodius* (s. str.) *fimetarius* (Linnaeus)

Material: Myagdi distr., Bhuji Khola, above Sukurdung, 2000–2500 m, 6. III. 1994, 7 ex.; – Myagdi distr., Phalante, 2100–2300 m, 20. III. 1994, 2 ex.; – Myagdi distr., Dhorpatan, 3000–3500 m, 6.–10. III. 1994, 52 ex.; – Myagdi distr., Ghara, 1700 m, 19.–20. III. 1994, 11 ex.; – Myagdi distr., Lulang-Phalai Gaon, 1820–2100 m, 12. III. 1994, 2 ex.; – Myagdi distr., Bhuji Khola, below Bobang, 1600 m, 5. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Tatopani, 1100 m, 18. III. 1994, 3 ex.; – Myagdi distr., Babichor-Beni, 900–1000 m, 16. III. 1994, 1 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk, 1800 m, 25. III. 1994, 11 ex.; – Kaski distr., Pothana, 10 km NW Pokhara, 1800–2200 m, 27. III. 1994, 1 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk-Landrung, 1500 m, 26. III. 1994, 3 ex.; – Annapurna Mts., Ghara to Shika, SE Tatopani, 1700–1900 m, 14. VI. 1993, 4 ex.; – Annapurna Mts., Jomson to Tukuche, 2500–2700 m, 10. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Pisang to Manang, 3000–3300 m, 30. V. 1993, 75 ex.; – Annapurna Mts., W Kangsar, 10 km W Manang, 4400 m, 31. V. 1993, 36 ex.; – Annapurna Mts., Kalikastan, 10 km E Pokhara, 1000 m, 9. V. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Syange, Marsyangi Khola, 1100 m, 27. V. 1993, 3 ex.; – Annapurna Mts., Chame to Bhratang, 2700–2900 m, 29. V. 1993, 4 ex.; – Annapurna Mts., Ulleri, 10 km SE Ghorepani, 2000 m, 16. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Ghasa, Dhaulagiri (Mustang distr.), Kaligandaki river, 1700–2000 m, 12. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Tal-Dharapani, Marsyangdi river/Gandaki, 1500–2000 m, 28. V. 1993, 6 ex., – Annapurna Mts.,

Sikles envir./Gandaki (Kaski distr.), 1600–2000 m, 12.–16. V. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Dana, Kaligandaki valley, 1500 m, 12. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Manang, 3300 m, 4. VI. 1993, 2 ex., leg. AHRENS.

3.45. *Aphodius* (s. str.) *irregularis* Westwood

Material: Myagdi distr., Bhuji Khola, above Sukurdung, 2000–2500 m, 6. III. 1994, 109 ex.; – Myagdi distr., Phalante, 2100–2300 m, 20. III. 1994, 182 ex.; – Myagdi distr., Dhorpatan, 3000–3500 m, 6.–10. III. 1994, 144 ex.; – Myagdi distr., Ghorepani, 2840–3200 m, 21.–22. III. 1994, 125 ex.; – Myagdi distr., Ghorepani, 2700–2840 m, 23. III. 1994, 25 ex.; – Myagdi distr., Ghara, 1700 m, 19.–20. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., envir. Lulang, Dhara Khola, 2160–2400 m, 11. III. 1994, 145 ex.; – Myagdi distr., Lulang-Phalai Gaon, 1820–2100 m, 12. III. 1994, 9 ex.; – Myagdi distr., Bhuji Khola, below Bobang, 1600 m, 5. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Phalai Gaon-Takum, 1700–2100 m, 13. III. 1994, 2 ex.; – Myagdi distr., above Biun, W-Baglung, 1850–2100 m, 2. III. 1994, 1 ex.; – Kaski distr., above Ghandrunk, 2200 m, 25. III. 1994, 116 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk, 1800 m, 25. III. 1994, 2 ex.; – Kaski distr., Pothana, 10 km NW Pokhara, 1800–2200 , 27. III. 1994, 44 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk-Landrung, 1500 m, 26. III. 1994, 2 ex.; – Kaski distr., Banthanti-Tadapani, 2400–2700 m, 24.–25. III. 1994, 22 ex.; – Annapurna Mts., Ghorepani, 2800 m, 14. VI. 1993, 23 ex.; – Annapurna Mts., Ghara to Shika, SE Tatopani, 1700–1900 m, 14. VI. 1993, 17 ex.; – Annapurna Mts., Jomson to Tukuche, 2500–2700 m, 10. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Tukuche to Kalopani, 2500 m, 11. VI. 1993, 10 ex.; – Annapurna Mts., Chame to Bhratang, 2700–2900 m, 29. V. 1993, 90 ex.; – Annapurna Mts., 5 km NE Sikles, Bachra Kharka, 2000 m, 17. V. 1993, 2 ex.; – Annapurna Mts., Ghasa, Dhaulagiri (Mustang distr.), Kaligandaki river, 1700–2000 m, 12. VI. 1993, 7 ex.; – Annapurna Mts., Tal-Dharapani, Marsyangdi river/Gandaki, 1500–2000 m, 28. V. 1993, 5 ex.; – Annapurna Mts., Sikles envir./Gandaki (Kaski distr.), 1600–2000 m, 12.–16. V. 1993, 52 ex., leg. AHRENS. – W-Annapurna between Lete and Dana, 1400–2400 m, X/1992, 2 ex., leg. SCHMIDT.

3.46. *Aphodius* (*Teuchestes*) *analis* (Fabricius)

Material: Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 26.–28. II. 1994, 46 ex.; – Kaski distr., Pokhara/Phewa lake, 800 m, 26.–28. II. 1994, 9 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk, 1800 m, 25. III. 1994, 7 ex.; – Kaski distr., Ghandrunk-Landrung, 1500 m, 26. III. 1994, 15 ex.; – Kaski distr., Sharankot near Pokhara, 1500 m, 28. II. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Tiplyan, Kaligandaki river, 1000 m, 17. III. 1994, 3 ex.; – Myagdi distr., Karbang-Burtibang, 700–1000 m, 4. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Phalai Gaon-Takum, 1700–2100 m, 13. III. 1994, 1 ex.; – Myagdi distr., Galkot-Wamitaksar, 700–1100 m, 3. III. 1994, 3 ex.; – Annapurna Mts., Kalikastan, 10 km E Pokhara, 1000 m, 9. V. 1993, 5 ex.; – Annapurna Mts., Syange, Marsyangi Khola, 1100 m, 27. V. 1993, 2 ex.; – Annapurna Mts., Sikles envir./Gandaki (Kaski distr.), 1600–2000 m, 12.–16. V. 1993, 2 ex., leg. AHRENS.

3.47. *Aphodius* (*Trichaphodius*) *hindustanicus* Balthasar

Material: Annapurna Mts., Ghorepani, 2800 m, 14. VI. 1993, 4 ex.; – Annapurna Mts., Tukuche to Kalopani, 2500 m, 11. VI. 1993, 116 ex.; – Annapurna Mts., Ghasa, Dhaulagiri (Mustang distr.), Kaligandaki river, 1700–2000 m, 12. VI. 1993, 153 ex.; – Annapurna Mts., Dana, Kaligandaki valley, 1500 m, 12. VI. 1993, 137 ex.; – Annapurna Mts., Chame to Bhratang, 2700–2900 m, 29. V. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Ghara to Shika, SE Tatopani, 1700–1900 m, 14. VI. 1993, 372 ex.; – Annapurna Mts., Ulleri, 10 km SE Ghorepani, 2000 m, 16. VI. 1993, 2 ex.; – Annapurna Mts., Tal-Dharapani, Marsyangdi river/Gandaki, 1500–2000 m, 28. V. 1993, 4 ex.; – Annapurna Mts., Sikles envir./Gandaki (Kaski distr.), 1600–2000 m, 12.–16. V. 1993, 569 ex.; – Annapurna Mts., Tatopani, 1100 m, 13. VI. 1993, 84 ex.; – Annapurna Mts., Chhachok-Taprang, Madi Khola, Gandaki (Kaski distr.), 1300–1700 m, 11. V. 1993, 162 ex., leg. AHRENS.

Remarks: The species is closely related to the African *A. humilis* Roth.; both species are characterized by a great variability and occur in a number of coloured

forms. *A. hindustanicus* is widely distributed in the Indian subcontinent and it is one of the most common species inhabiting the Oriental zone of the Himalayas. The species varies greatly in size and proportions of the body.

One of us (Stebnicka) has studied a rather numerous series of various forms of Ethiopian *humilis* and Indian *hindustanicus*, and there is no reason to assign them the rank of separate species.

Colour variation of *A. hindustanicus* Balthasar: 1. Forma typica: head and pronotum black, elytra black with longitudinal yellow markings. – 2. Body entirely black without yellow markings or sides of pronotum yellowish brown. – 3. Head brownish black with yellow spots, elytra brownish yellow with dark markings.

3.48. *Aphodius* (*Trichaphodius*) *nigrovirgatus* A. Schmidt

Material: Annapurna Mts., Pokhara envir./Pame, 900 m, 5.–8. V. 1993, 3 ex.; – Annapurna Mts., Ghara to Shika SE Tatopani, 1700–1900 m, 14. VI. 1993, 24 ex.; – Annapurna Mts., Tatopani, 1100 m, 13. VI. 1993, 134 ex.; – Annapurna Mts., Kalikastan, 10 km E Pokhara, 1000 m, 9. V. 1993, 2 ex.; – Annapurna Mts., Birethanthi, Modi Khola, 900 m, 17. VI. 1993, 8 ex.; – Annapurna Mts., Syange, Marsyangi Khola, 1100 m, 27. V. 1993, 3 ex.; – Annapurna Mts., Ulleri, 10 km SE Ghorepani, 2000 m, 16. VI. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Dana, Kaligandaki valley, 1500 m, 12. VI. 1993, 3 ex., leg. Ahrens.

3.49. *Aphodius* (*Trichaphodius*) *rangoonensis* Petrovitz

Material: Annapurna Mts., Pokhara envir., 900 m, 17.–18. VI. 1993, 6 ex., leg. Ahrens.

3.50. *Oxyomus miliaris* A. Schmidt

Material: Annapurna Mts., Tukuche to Kalopani, 2500 m, 11. VI. 1993, 1 ex., leg. Ahrens.

3.51. *Oxyomus nubigenus* Petrovitz

Material: Annapurna Mts., Tatopani, 1100 m, 13. VI. 1993, 3 ex.; – Annapurna Mts., Ghasa, Dhaulagiri (Mustang distr.), Kaligandaki river, 1700–2000 , 12. VI. 1993, 3 ex.; – Annapurna Mts., Sikles envir./Gandaki (Kaski distr.), 1600–2000 m, 12.–16. V. 1993, 1 ex.; – Annapurna Mts., Dana, Kaligandaki valley, 1500 m, 12. VI. 1993, 3 ex., leg. Ahrens.

3.52. *Aegialia* (*Silluvia*) *simbuae* Stebnicka

Material: Annapurna Mts., Namun La, N-slope, above Temang, 3200–3500 m, 24. V. 1994, 1 ex., leg. Schmidt.

4. References

Bordat, P. (1992): Revision des *Aphodius*, sous-genre *Aganocrossus* de la région afrotropicale (Col.: Scarabaeoidea: Aphodiidae). – Annls Soc. ent. Fr. (N. S.) **28** (4): 339–364; Paris.

Dellacasa, G. (1983): Taxonomic studies on Aphodiinae. X. Revision of the subgenus *Loboparius* A. Schmidt, with description of a new species (Col., Scarabaeidae). – Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacoma Doria **84**: 245–268; Genova.

Stebnicka, Z. (1985): Descriptions of the new species of Aphodiini from Himalayas with notes on other taxa (Coleoptera, Scarabaeidae, Aphodiinae). – Revue suisse Zool. **92** (2): 359–366; Genève.

– (1986): Revision of the Aphodiinae of the Nepal-Himalayas (Coleoptera: Scarabaeidae). – Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **397**: 1–51; Stuttgart.

- (1989): Revision of the Aphodiinae of the Western Himalayas (Coleoptera: Scarabaeidae). – Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **441**: 1–29; Stuttgart.
- (1990): Further Aphodiinae from the Eastern Nepal Himalayas (Coleoptera: Scarabaeidae). – Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **449**: 1–14; Stuttgart.
- (1994): The status of some taxa of Aphodiinae with descriptions of new genus and species (Col., Scar.). – Acta zool. cracov. **37** (2): 71–80; Cracow.

Authors' addresses:

Dirk Ahrens, Vitus-Bering-Str. 9, D-18106 Rostock (Germany), and
Dr. Zdisława Stebnicka, Polish Academy of Sciences, Institute of Systematics and Evolution of Animals, ul. Slawkowska 17, PL-31-016 Kraków (Poland).

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch

932
H

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 553	15 S.	Stuttgart, 1. 8. 1997

SMITHSONIAN
NOV 12 1997
LIBRARIES

The Type Specimens in the Herpetological Collection of the Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart*)

By Andreas Schlüter, Stuttgart, and Jakob Hallermann, Hamburg

Summary

The herpetological collection of the Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart (SMNS) contains important historical materials. Starting at the beginning of the 19th century with collections of Carl Ferdinand Heinrich Ludwig and Duke Paul Wilhelm von Württemberg it increased to a collection with remarkable parts of quite different origins all over the world. During the Second World War the herpetological collection lost valuable scientific materials, and the original catalogue. This fact and several moves of the herpetological collection until quite recently aggravated a revision of the whole collection, including electronical cataloguing.

The herpetological collection comprises about 20.000 specimens; originally it must have contained type specimens of at least 32 nominal species; 12 of them were probably destroyed during the war. The collection contains types of 38 nominal species and subspecies i. e. **20 holotypes, 55 paratypes, 7 syntypes, 2 lectotypes,** and **2 paralectotypes.**

Keywords: Amphibians; reptiles; collection; type catalogue; Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart.

Zusammenfassung

Die herpetologische Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart (SMNS) enthält wichtiges Material von historischer Bedeutung. Beginnend am Anfang des 19. Jahrhunderts mit Sammlungen von Carl Ferdinand Heinrich Ludwig und Herzog Paul Wilhelm von Württemberg, wuchs die Herpetologie durch wertvolle Stücke aus aller Welt zu einer bemerkenswerten Sammlung heran. Während des Zweiten Weltkrieges verlor die herpetologische Sammlung neben wertvollem Material ihren Original-Katalog. Dieser Verlust sowie mehrere Umzüge der gesamten herpetologischen Sammlung bis in die jüngste Zeit erschwerten zwar, erforderten aber geradezu die Überarbeitung der gesamten Sammlung und deren elektronische Katalogisierung. Die herpetologische Sammlung von jetzt etwa 20.000 Exemplaren muß ursprünglich Typus-Exemplare von mindestens 32 nominellen Arten besessen haben; mindestens 12 davon gingen vermutlich im Krieg verloren. Die Sammlung enthält Typus-Exemplare zu 38 nominellen Arten und Unterarten, und zwar **20 Holotypen, 55 Paratypen, 7 Syntypen, 2 Lectotypen** und **2 Paralectotypen.**

*) Dedicated to Dr. Heinz Wermuth, first curator of herpetology in the Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart.

Contents

1. Historical review 2
2. Type specimens 4
2.1. Amphibia: Anura 4
Bufonidae 4, – Dendrobatidae 4, – Hylidae 5, – Leptodactylidae 5.
2.2. Reptilia: Squamata 5
Agamidae 5, – Colubridae 6, – Elapidae 7, – Lacertidae 7, –
Leptotyphlopidae 8, – Scincidae 8, – Typhlopidae 9.
2.3. Reptilia: Testudines 9
Chelidae 9, – Emydidae 9, – Platysternidae 10.
3. Missing type specimens 10
Colubridae 10, – Pygopodidae 11, – Scincidae 11, – Viperidae 12.
4. Acknowledgments 12
5. References 12

1. Historical Review

The "Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart" (*SMNS*) is one of the largest natural history museums in Central Europe. It startet in the 17th century (first collection material from 1600), when natural curiosities were collected in the "Herzogliches Naturalien-Cabinett und Kunstkammer". In 1791 Duke Carl Eugen von Württemberg gave order to separate the Cabinett into four sections. The natural history collection ("Naturalienkabinett") became independent from the art collection. In 1827 the collection moved to a new building in the Neckarstraße/Achivstraße, founding the "Naturhistorische Staatssammlung Württembergs" (Lampert, 1896). In 1899 the museum's name was changed into "Königliche Naturaliensammlung". It remained in the Neckarstraße till the Second World War, when great parts of the collection were evacuated to more than 30 localities all over southern Germany, in order to protect them from bombardments. In September 1944 the museum building was hit by bombs before evacuation was completed. Apart from valuable scientific materials (involving type specimens) the herpetological collection lost its original catalogue.

After the war the herpetological collection was housed in old barracks and ruins in Ludwigsburg (20 km north of Stuttgart). In 1950 the museum was named "Staatliches Museums für Naturkunde in Stuttgart". Although parts of the exibition were moved to the Schloß Rosenstein in Stuttgart in 1954, the herpetological collection remained in Ludwigsburg. Since the beginning of the 1960s more scientific staff was employed (Schüz, 1966). In 1985 a new building ("Museum am Löwentor") was opened.

Curators of the zoological collections were C. F. Kielmeyer (1790–1796), J. Autenrieth (1796–1797), C. F. Jäger (1797–1817), and G. F. Jäger (1817–1856). F. von Krauss catalogued the zoological collections in 1840. M. Rauther (1879–1951) organized the evacuation of the zoological collections during the Second World War.

In 1962, the first curator of herpetology, H. Wermuth, was employed, mainly working on revisions of different reptile families. He was the first to repair the loss of catalogued data, caused by war. The present curator (since 1984) is A. Schlüter, mainly working on ecology and systematics of neotropical amphibians and reptiles. In 1984/85 the herpetological colection moved from Ludwigsburg to the Schloss Rosenstein in Stuttgart. Schlüter saw his first main task in continuing Wermuth's work on a replacing catalogue. In 1990 the collection had to move again. Due to reconstruction works and lack of space in Schloss Rosenstein, it moved into magazine space in the Pragstraße 136 in Stuttgart. Since 1995 the herpetological collection data (about 20.000 specimens) are completely stored up in a PC program ("ORNISA"; author: M. Grabert), which allows to search for data by several combinations.

The first collectors who provided the Naturalienkabinett with scientific materials were CARL FERDINAND HEINRICH LUDWIG (1784–1847), later known as Baron VON LUDWIG, and Duke PAUL WILHELM VON WÜRTTEMBERG (1797–1860). Von LUDWIG's collections brought from several expeditions through Europe, Southern Africa, Madagascar, Near East, Indonesia, and South America and Duke PAUL's material from North and South America and from Mexico were the basis of the herpetological collection of the Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart. Three *Sceloporus variabilis* (Squamata: Iguanidae) from Mexico, received by the Museum Mailand in 1820, were the first alcohol specimens of the herpetological collection.

During a trip to Germany VON LUDWIG met the young FERDINAND VON KRAUSS (1812–1890), who assisted him in identifying the African material. In 1838 he accompanied VON LUDWIG to South Africa, and later continuing his expeditions through other parts of the continent. The herpetological collection increased with materials from Algeria, South Africa, and Germany. KRAUSS was the first who identified collection material and made it available for science. He increased the collections by contact to collectors all over the world (LAMPERT & SCHÜZ, 1962).

The herpetological collection increased with extensive collections from the Indo-Australian Archipelago and Australia by Baron F. VON MÜLLER (coll. 1836–1896), by C. B. KLUNZINGER (coll. 1862–1907: Europe, Egypt, South America), by T. VON HEUGLIN (coll. 1862–1876: Egypt), and by P. BLEEKER (coll. 1852–1870: Indonesia). Additional collections by A. KAPPLER (coll. 1832–1872: Surinam), F. GLOCKER (coll. 1847–1856: Brazil), GRIESINGER (1852: Egypt), A. MANN (coll. 1862–1883: Nigeria), LUDEKING (1867: Indonesia), A. C. L. G. GÜNTHER (coll. 1856–1878: North America, Africa, Asia), Consul F. SARG (coll. 1859–1896: Guatemala), L. AGASSIZ (coll. 1859–1873: North America, Brazil, Chile), G. E. DOBSON (1877/78: Eastern India), M. M. BAIR (1881: Japan), K. C. SCHNEIDER (1880–1890: Africa, New Zealand, Asia), L. C. LORTET (1884: Near East), GROSSMANN (1896–1897: Syria), and A. KRÄMER (1895–1899: Pacific islands) were important milestones in the nineteenth century. C. VON BARTH (1799–1862), a lutheran theologist, who did not realize expeditions by himself but had a lot of valuable connections to missions all over the world, presented extensive materials from Surinam, Brazil, West Africa, and India to the Naturalienkabinett. O. FRAAS provided herpetological material from the Orient, collected in 1864–1865. The museum received materials from the museums in Basel (1852), Berlin (1857, 1858, 1864, 1873, 1879, 1904), Bonn, Bremen (1882), Cambrigde (Massachusetts, 1881), Dresden (1880), Frankfurt, Hamburg (Zoologisches Museum 1846, 1847, 1857, 1877, 1878 and the private Museum Godeffroy 1864, 1870, 1877, 1880, 1890), Leipzig (1894), London (1857), Mailand (1820, 1853, 1854, 1856, 1857, 1860), Munich (1830), Penang, Petersburg (1878, 1898), Strasbourgh (1844, 1845, 1847, 1850), Stuttgart (Linden-Museum 1919), and Tübingen (1881).

At the turn of the century the stock icreased remarkably with materials collected by OSKAR FRAAS' son EBERHARD FRAAS in Europe, Libanon, Egypt, and East Africa (1904–1907), H. FRUHSTORFER (coll. 1896–1908: Vietnam, Cambodia, Java, Sumatra), J. VOSSELER (coll. 1892–1906): Mexico, North Africa, Near East), S. MAYER (coll. 1897–1906: Southeast-Asia, Indonesia), H. ROLLE (coll. 1897–1907: Madagascar, Indonesia), POPLOT (1904: Indonesia), and a collection from Madagascar by A. VOELTZKOW (coll. 1901–1906). Between 1874 and 1907 "LINNAEA", a natural produce trading house at Berlin, provided the museum with valuable material from Europe, Madagascar, Asia, and New Guinea. Remarkable collections came from J. F. F. VON HAAST

(1876: New Zealand; Fiji Islands), Wiedenmann (coll. 1873–1895: Kenia, Tanzania, Ghana), Beerwald (1894: Eastern Africa), Haas (1905: Kamerun), Merker (1904, 1905: Tanzania, Kenia), W. Senfft (1905, 1906: Caroline- and Palau-Islands), Warth (coll. 1877–1883: India), and Bruegel (coll. 1900–1920: Borneo).

Apart from F. Werner's collections (1905–1961: North America, Paraguay, Africa, Madagascar, Indonesia, Australia) the increase of the herpetological collection was moderate during the first half of the twenteeth century. In the seventies the collection increased remarkably with materials by Z. Vogel (1971–1983: North America, Europe, Africa, Asia) and M. Baehr (1972–1973: Australia). The herpetological collection exchanged materials with museums in Bonn, Frankfurt, Kansas, and Lima. In 1990 the Staatliches Museums für Naturkunde in Stuttgart received half of the herpetological collection of the Zoologisches Institut und Museum der Universität Heidelberg.

Apart from smaller collections, the herpetological collection increased quite recently with turtles donated by U. Fritz, P. Hausmann, and M. Reimann, amphibians and reptiles from Kenia and Ivory Coast (M.-O. Rödel), Zaïre (C. Leidenroth), Coasta Rica (E. Meyer), Ecuador (M.-O. Rödel), Panama, Ecuador, and Brazil (K.-H. Jungfer), Peru (N. Carrillo de Espinoza, J. Regös, A. Salas, V. Morales), Venezuela (H. & K. Mägdefrau), Colombia (T. Osten), Ecuador (E. Patzelt), Brazil (A. Kwet, P. Weygoldt), Ecuador, Peru, and Venezuela (A. Schlüter), Chile (D. Reise), Surinam (S. Reichle), Argentina (R. Buob, R. Foerster, C. König, I. Mercadal de Barrio, T. Osten, R. Straneck), Mascarenes and Fiji (R. Fricke, and the Philippines (W. Schawaller).

2. Type Specimens

2.1. Amphibia: Anura

Bufonidae

Bufo lindneri Mertens, 1955.

SMNS 561 (Holotype): male; leg. E. Lindner, 20. XII. 1951. – Terra typica: Dar es Salam, Tanzania. – Description in: Mertens, R. (1955): Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **110**: 48–49.

Dendrobatidae

Dendrobates sirensis Aichinger, 1991.

SMNS 7092 (Paratype): male; leg. W. Hanagarth, 23. I. 1975. – Terra typica: Serranía de Sira, Río Pachitea, Dept. Huánuco, Peru. – Description in: Aichinger, M. (1991): Herpetologica **47**(12): 1–5.

Dendrobates vicentei Jungfer, Weygoldt & Juraske, 1996.

SMNS 8978 (Paratype). Captive-bred specimen of a pair from the type locality. – Terra typica: Trail from El Copé to Río Blanco del Norte, pass top of continental divide about 1 km E of Cerro Blanco, about 8°40'N, 80°36'W, 912 m asl, Procincia de Coclé, Panamá. – Description in: Jungfer, K.-H., Weygoldt, P. & N. Juraske (1996): Herpetofauna **18** (103): 17–26.

Epipedobates bilinguis Jungfer, 1989.

SMNS 7085, 7086 (2 Paratypes): ded. K.-H. Jungfer: F_1 specimens of parents (leg. L. Rupp, 1981) from Prov. Napo, 5 km E Puerto Francisco de Orellana (= Coca), Ecua-

dor. – Terra typica: Prov. Napo, 10 km N Puerto Francisco de Orellana (= Coca), Ecuador. – Description in: JUNGFER, K.-H. (1989): Salamandra **25**: 86–89.
Remarks: After division of the Province of Napo, Ecuador, DUELLMAN (1993: 62) stated the type locality as being situated in the Province of Sucumbíos. However, the area around Coca is still territory of the Province of Napo.

Hylidae

Osteocephalus oophagus Jungfer & Schiesari, 1995.
SMNS 10801, 10802 (2 Paratypes): 2 males: leg. K.-H. JUNGFER, I.–II. 1993. – Terra typica: Reserva Florestal Adolfo Duke (2°55'S, 59°59'W), at km 26 of the Rodovia AM-010 (Manaus – Itacoatiara), Estado do Amazonas, Brazil. – Description in: JUNGFER, K.-H. & L. C. SCHIESARI (1995): Alytes **13**(1): 1–13.

Leptodactylidae

Eleutherodactylus eurydactylus, Hedges & Schlüter, 1992.
SMNS 7868 (Paratype): leg. A. SCHLÜTER, 1977. – Terra typica: Biological fieldstation Panguana, Río Yuyapichis (= Río Llullapichis), affluent of the Río Pachitea, 9°37'S, 74°56'W, 260 m asl, Peru. – Description in: HEDGES, S. B. & A. SCHLÜTER (1992): Copeia **1992** (4): 1002–1006.

Telmatobius nitoi Barrio, 1973.
= *Atelognathus nitoi* (Barrio, 1973): FROST, D. R. (1985): Amphibian species of the world. p. 260.
SMNS 8642 (Paratype): leg. A. BARRIO, III. 1973. – Terra typica: Arroyo Challhuaco, Cerro Blanco, Bariloche, Provincia Rio Negro, Argentina. – Description in: BARRIO, A. (1973): Physis B. Aires (C) **32** (84): 208.

2.2. Reptilia: Squamata

Agamidae

Acanthosaura fruhstorferi Werner, 1904.
= *Acanthosaura lepidogaster* (Cuvier, 1829).
= *Acanthosaura hainanensis* Boulenger, "1899" (1900).
SMNS 4155 (Syntype): leg. H. FRUHSTORFER. – Terra typica: Tonkin Annam (= Vietnam). – Description in: WERNER, F. (1904): Zool. Anz. 27: 461–462.
Remarks: Originally 3 specimens (Syntypes). The present one is a female of 250 mm total length, 160 mm tail length, and 90 mm snout-vent length. A second syntype (ZMH RO4357; adult female) is located in the herpetological collection of the Zoologisches Institut und Zoologisches Museum Hamburg. ZHAO & ADLER (1993: p. 188) synonymized *Calotes brevipes* Werner, 1904 with *Acanthosaura fruhstorferi* Werner, 1904. However, both descriptions deal with clearly different species. The holotype of *Calotes brevipes* Werner, 1904 is missing.

Grammatophora isolepis Fischer 1881.
= *Amphibolurus isolepis* (Fischer, 1881): COGGER, H. G. et alii (1983): Zoological Catalogue of Australia **1**, p. 112.
= *Ctenophorus isolepis* (Fischer, 1881): COGGER, H. G. (1992): Reptiles and Amphibians of Australia, p. 316.
SMNS 2051: 1–2 (2 Syntypes): leg. v. MÜLLER, 1880. – Terra typica: Nickol Bay, Western Australia. – Description in: FISCHER, J. G. (1881): Arch. Naturgesch. **47**(1): 232–236, Taf. 12, Fig. 10–12.
Remarks: There should exist 4 syntypes according to literature.

Gonyocephalus (*Hypsilurus*) *modestus* Meyer, 1874.
= *Hypsilurus modestus* (Meyer, 1874): WELCH, K. R. G. et alii (1990): Lizards of the Orient. A checklist, p. 48.

SMNS 2001 (Lectotype). – Terra typica: Jobi, Indonesien. – Description in: Meyer, A. B. (1874): Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, p. 130.
Remarks: Received in 1880 from the Museum Dresden.

Hylagama borneensis Mertens, 1924.
SMNS 4596 (Holotype): adult female; leg. Bruegel, 1910. – Terra typica: "Central-Borneo". Probably central area of Kapoeas (according to Mertens, 1924). – Description in: Mertens, R. (1924): Zool. Anz. **60**: 155–159.

Colubridae

Calamaria bungaroides Werner, 1901.
= *Calamaria lumbricoidea* H. Boie, 1827: Inger, R. F. & H. Marx (1965): Fieldiana (Zoology) **49**: 76.
SMNS 3265, 3265A (2 Syntypes): leg. Rolle. – Terra typica: S.-E.-Borneo. – Description in: Werner, F. (1901): Zool. Anz. **24**: 300.

Calamaria bruegeli Mertens, 1924.
= *Calamaria lumbricoidea* H. Boie, 1827: Inger, R. F. & H. Marx (1965): Fieldiana (Zoology) **49**: 77.
SMNS 4587 (Holotype): leg. Bruegel, 1910. – Terra typica: "Central-Borneo". Probably central area of Kapoeas (according to Mertens, 1924). – Description in: Mertens, R. (1924): Zool. Anz. **60**: 155–159.

Dipsadoboa flavida broadleyi Rasmussen, 1989.
SMNS 2752 (Paratype): leg. Beerwald, 1894. – Terra typica: Tanga, Tanzania. – Description in: Rasmussen, J. B. (1989): Amphibia-Reptilia **10**: 35–62.

Dipsadoboa flavida broadleyi Rasmussen, 1989.
SMNS 2751a, 2751b (2 Paratypes): leg. Wiedenmann, 1895. – Terra typica: Maragoya, Tembo Steppe, Tanzania. – Description in: Rasmussen, J. B. (1989): Amphibia-Reptilia **10**: 35–62.

Dipsadomorphus reticulatus Werner, 1909.
= *Leptodira werneri* Boulenger, 1897.
= *Crotaphopeltis werneri* (Boulenger, 1897): Loveridge, E. (1957): Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. **117**: 271.
= *Dipsadoboa werneri* (Boulenger, 1897): Welch, K. R. G. (1982). Herpetology of Africa, p. 149.
SMNS 3120 (Holotype): leg. Beerwald, 1894. – Terra typica: Tanga, Tanzania. – Description in: Werner, F. (1909): Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **65**: 55–56.

Prosymna variabilis Werner, 1909.
= *Prosymna ambigua stuhlmanni* (Pfeffer, 1893): Loveridge, E. (1957): Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. **117**: 265.
SMNS 4211a, 4171 (2 Syntypes): leg. Hauptmann Merker, 1905. – Terra typica: Moschi, Tanzania. – Description in: Werner, F. (1909): Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **65**: 62–63.
Remarks: SMNS 4211a has a total length of 90 mm and is in conformity with the female of the original description. The description is based on a juvenile, which was revised by Loveridge (10. III. 1931) and seen as synonym of *Prosymna bocagii*. Loveridge (1933) named it *Prosymna ambigua bocagii*, eastern subspecies with 15 scale rows at mid body. The present specimens agree with *Prosymna ambigua stuhlmanni* (comp. Broadley & Howell 1992). SMNS 4171 is a male of 118 mm total length. On the label as collector is named "Hauptm. Merker (1905), Moschi D. O. Afr." whereas in the original description as collector is named Wiedenmann.

Rhabdotophis subcaudalis Werner, 1909.
= *Pararhadinaea melanogaster* (Boettger, 1898): Guibe, J. (1958): Les Serpents de Madagascar, p. 228.
SMNS 4235 (Holotype): male; leg. H. Rolle, 1905. – Terra typica: Madagascar. – Description in: Werner, F. (1909): Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **65**: 58.

Rhadinaea praeornata Werner, 1909.
= *Leimadophis poecilogyrus* (Wied, 1825): Peters, J. A. & B. Orejas-Miranda (1970, 1986): Catalogue of Neotropical Squamata Part I, p. 145.
= *Liophis poecilogyrus* (Wied, 1825): Dixon, J. R. (1989): Smithsonian Herpetol. Inform. Service No. **79**, p. 20.
SMNS 4050 (Paratype): leg. C. B. Klunzinger, 1903. – Terra typica: "Brasilien".

Rhadinaea praeornata Werner, 1909.
= *Leimadophis poecilogyrus* (Wied, 1825). Peters, J. A. & B. Orejas-Miranda (1970, 1986): Catalogue of Neotropical Squamata Part I, p. 145.
= *Liophis poecilogyrus* (Wied, 1825): Dixon, J. R. (1989): Smithsonian Herpetol. Inform. Service No. **79**, p. 20.
SMNS 3684 (Paratype): leg. Rald, 1898. – Terra typica: "Zentral-Brasilien". – Description in: Werner, F. (1909): Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **65**: 58–59.
Remarks: Holotype SMNS 4045 is missing.

Stenorhabdium temporale Werner, 1909.
= *Prosymna ambigua stuhlmanni* (Pfeffer, 1893): Loveridge, E. (1957): Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. **117**: 265.
SMNS 3204 (Holotype): leg. "Stud. Schwarzkopf 1895". – Terra typica: "Ostafrika". – Description in: Werner, F. (1909): Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **65**: 60.
Remarks: Specimen in bad condition (dried up).

Tropidonotus tessellatus var. *vosseleri* Werner, 1903.
= *Tropidonotus tessellatus tessellatus* (Laurenti, 1771): Hecht, G. (1930): Mitt. Zool. Mus. Berlin **16** (2): 314.
= *Natrix tessellata tessellata* (Laurenti, 1771): Mertens, R. & H. Wermuth (1960): Die Amphibien und Reptilien Europas; Frankfurt Main.
SMNS 3931 (Holotype): leg. Vosseler, 1902. – Terra typica: Between Adalia and Buldur, Turkey. – Description in: Werner, F. (1903): Zool. Jb. Syst. **19** (4): 329.
Remarks: Hecht (1930) nullified in his revision all subspecies as varieties.

Elapidae

Hoplocephalus muelleri Fischer, 1885.
= *Hoplocephalus maculatus* Steindachner, 1867.
= *Denisonia maculata* (Steindachner, 1867): Cogger, H. G. et alii (1983): Zoological Catalogue of Australia **1**, p. 223.
SMNS 2377 (Holotype): leg. v. Müller, 1883. – Terra typica: Queensland, Australia. – Description in: Fischer, J. G. (1885): Jb. Hamb. Wiss. Anst **2**: 109–111.

Lacertidae

Lacerta fraasii Lehrs, 1910.
SMNS 1446 (Holotype): leg. O. Fraas, 1875. – Terra typica: Makmelberg (2000 m), Libanon. – Description in: Lehrs, P. (1910): Festschrift zum sechzigsten Geburtstage Richard Hertwigs **2**: 227–238, Taf. 14.

Leptotyphlopidae

Glauconia merkeri Werner, 1909.
= *Leptotyphlops conjuncta* (Jan, 1861) part: Loveridge (1933): Bull. Mus. Comp. Zool. **74**: 224.
= *Leptotyphlops scutifrons merkeri* (Werner, 1909): Broadley, D. G. & G. Watson (1976): Occ. Pap. natn. Mus. Rhod. B**5** (8): 483.
SMNS 4170 (Lectotype): leg. Hauptmann Merker, 1904(?), 1905(?) – Terra typica: Moschi, Tanzania. – Description in: Werner, F. (1909): Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **65**: 61.

Glauconia merkeri Werner, 1909.
= *Leptotyphlops scutifrons merkeri* (Werner, 1909): Broadley, D. G. & G. Watson (1976): Occ. Pap. natn. Mus. Rhod. B**5** (8): 483.
SMNS 2517A, 2517B (2 Paralectotypes): leg. Wiedenmann, 1894. –Terra typica: Moschi, Tanzania.

Leptotyphlops albiventer Hallermann & Rödel, 1995.
SMNS 8454: 5 (Holotype): leg. M.-O. Rödel, 4. IX. 1994. – Terra typica: Comoé National Park (gallery forest), 8°45'N, 3°47'W, Ivory Coast. – Description in: Hallermann, J. & M.-O. Rödel (1995): Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **532**: 1–8.

Leptotyphlops albiventer Hallermann & Rödel, 1995.
SMNS 8454: 1–4 (4 Paratypes): leg. M.-O. Rödel. – SMNS 8454: 1 (on 15. VIII. 1992 on a termite hill), SMNS 8454: 2 (on 2. IX. 1992 besides the same termite hill), SMNS 8454: 3 (on 18. IV. 1993 in a pitfall trap near a temporary savanna pond), and SMNS 8454: 4 (on 31. VIII. 1994 ground of gallery forest). – Terra typica: Comoé National Park (8°45'N, 3°47'W), Ivory Coast. – Description in: Hallermann, J. & M.-O. Rödel (1995): Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **532**: 1–8.

Stenosoma conjunctum Jan, 1861.
= *Leptotyphlops conjunctus* (Jan, 1861).
SMNS 2519A (Holotype): leg. F. Krauss, 1860. – Terra typica: Cape (of Good Hope), S.-Afrika. – Description in: Jan, G. (1861): Archo. Zool. Anat. Fisiol. **1**: 189.
Remarks: This specimen was rediscovered as holotype by Broadley & Watson (1976). SMNS 2519B from the same locality is *Leptotyphlops conjunctus incognitus* Broadley & Watson, 1976.

Scincidae

Lygosoma (*Keneuxia*) *dubium* Werner, 1909.
= *Dasia dubia* (Werner, 1909): Nakamura, K. & S.-I. Ueno (1976): Japanese Reptiles and Amphibians in colour, p. 118.
SMNS 3651 (Holotype): leg. Direktor S. Mayer, 1897. – Terra typica: Yokohama, Japan. Description in: Werner, F. (1909): Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **65**: 61–62.

Lygosoma (*Liolepisma*) *carolinarum* Werner, 1909.
= *Lipinia noctua* (Gray, 1845).
SMNS 4177 (Holotype): leg. W. Senfft, 1905. –Terra typica: "West-Carolinen". – Description in: Werner, F. (1909): Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **65**: 63.
Remarks: The pholidosis of the present specimen is convenient to the variation of *Lipinia noctua* (comp. Zweifel, 1979).

Lygosoma (*Liolepisma*) *buchneri* Werner, 1909.
= *Panaspis breviceps* (Peters, 1873): Perret, J.-L. (1973): Revue suisse Zool. **80**: 601.

SMNS 1141 (Holotype): leg. Haas, X. 1905. – Terra typica: "Kamerun". – Description in: Werner, F. (1909): Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **65**: 62–63.

Rhodona bipes Fischer 1882.
= *Lerista bipes* (Fischer, 1882): Storr, G. M. (1971). Rec. West. Aust. **54**: 59–75.
SMNS 1217 (Holotype): leg. v. Müller. – Terra typica: "Nickol Bay", Western Australia. – Description in: Fischer, J. G. (1882): Arch. Naturgesch. **48**: 286.

Typhlopidae

Typhlops microcephalus Werner, 1909.
SMNS 4233 (Holotype): leg. H. Rolle, 1905. – Terra typica: Madagaskar. – Description in: Werner, F. (1909): Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **65**: 60.

2.3. Reptilia: Testudines

Chelidae

Phrynops chacoensis Fritz & Pauler, 1992.
SMNS 3984 (Holotype: carapax), **SMNS 3985** (Holotype: body): leg. F. Werner, 7. V. 1961. – Terra typica: Chaco (22°30'3"S, 59°44'30"W), Paraguay. – Description in: Fritz, U. & I. Pauler (1992): Mitt. Zool. Mus. Berl. **68** (2): 299–307.
Remarks: Fritz & Pauler (op. cit) gave different collection numbers to parts of the holotype!

Emydidae

Emys orbicularis capolongoi Fritz, 1995.
SMNS 7854 (Paratype): adult female; don. R. Wicker. – Terra typica: Olbia, Sardinia. – Description in: Fritz, U. (1995): Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden **48** (13): 185–242.

Emys orbicularis fritzjuergenobsti Fritz, 1993.
SMNS 4639: 9 (Holotype): adult female; don. M. Reimann, II. 1975. – Terra typica: Castellón de la Plana, Spain. – Description in: Fritz, U. (1993): Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden **47** (11): 131–155.

Emys orbicularis fritzjuergenobsti Fritz, 1993.
SMNS 4639: 1–8 (4 ad. males and 4 ad. females), **SMNS 4639: 10** (juv.), **SMNS 5496: 1–2** (2 ad. females) from the type locality; don. M. Reimann, 1975–76; – **SMNS 7845** (carapax, subad.); don. P. Grossmann, 1988, from Mediterranean Coast of Spain (12 Paratypes). – Terra typica: Castellón de la Plana, Spain. – Description in: Fritz, U. (1993): Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden **47** (11): 131–155.

Emys orbicularis lanzai Fritz, 1995.
SMNS 5491–92, SMNS 5495 (3 adult females); don. M. Reimann, 1976; – **SMNS 7822** (1 juv.); leg. H. J. Rummler, 1986 (4 Paratypes). – Terra typica: mouth of Conca; near Fontea; Santa Lucia di Porto-Vecchio, Corsica. – Description in: Fritz, U. (1995): Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden **48** (13): 185–242.

Emys orbicularis occidentalis Fritz, 1993.
SMNS 4698 (ad. male): leg. Bons & Pasteur, 6. XI. 1962, Rharb, Marokko; – **SMNS 4699** (ad. male): leg. Bons & Pasteur, 1962, Rhabat, Marokko; – **SMNS 4700: 1–5** (3 ad. males, 2 ad. females), **SMNS 4701: 1–2** (ad. male and ad. female), **SMNS 4704: 1–2** (2 ad. males): leg. Regrari, 27. XII. 1962, east of Sidi Yahya du Rharb, Marokko, and Bons & Pasteur; – **SMNS 4702: 1–2** (2 ad. females): leg. Bons & Pasteur, 27. XI. 1962, "Plaine du Rharb", Marokko; – **SMNS 4703** (juv.), leg. Bons & Pasteur, 1962, Rabat, Marokko; – **SMNS 5619: 1–3** (3 pull.), imp. pet shop Sigalas, 1976, Marokko (12 Paratypes). – Terra typica: Surroundings of Ke-

nitra, Marokko. – Description in: Fritz, U. (1993): Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden **47** (11): 131–155.

Emys orbicularis orientalis Fritz, 1994.
SMNS 3814: 1–3 (3 ad. males), **SMNS 5883** (ad. male), **SMNS 5966: 1** (ad. male, carapax) **SMNS 5966: 2** (5 Paratypes; SMNS: 2 is a fragment of a carapax) without collection dates. – Terra typica: Bandar-e-Anzali (Enzeli), Prov. Gilan, Iran. – Description in: Fritz, U. (1994): Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden **48** (4): 53–93.

Emys orbicularis luteofusca Fritz, 1989.
SMNS 4615: 1 (Holotype) ad. female: leg. K. Gutsche. – Terra typica: West of Eregli, Prov. Konya, Turkey. – Description in: Fritz, U. (1989): Salamandra **25** (3/4): 143–168.

Emys orbicularis luteofusca Fritz, 1989.
SMNS 4615: 2 (subad. female), **SMNS 5474** (ad. male), **SMNS 5493** (ad. female) (3 Paratypes): leg. K. Gutsche from type locality. – Description in: Fritz, U. (1989): Salamandra **25** (3/4): 143–168.

Platysternidae

Platysternon megacephalum vogeli Wermuth, 1969.
SMNS 4573 (Holotype): ad. male; leg. Z. Vogel, 1969. – Terra typica: Prov. Chiang Mai, Northwest Thailand. – Description in: Wermuth, H. (1969): D. Aquar.-Terr. Zeitsch. **22** (12): 372–374.

Platysternon megacephalum vogeli Wermuth, 1969.
SMNS 3755 (Paratype): ad. female; leg. Z. Vogel, 1969. – Terra typica: Prov. Chiang Mai, Northwest Thailand. – Description in: Wermuth, H. (1969): D. Aquar.-Terr. Zeitsch. **22** (12): 372–374.

3. Missing Type Specimens

(Only Reptilia: Squamata)

During the Second World War the herpetological collection lost valuable scientific materials. Among them are at least 12 type specimens, which were probably destroyed during the war.

Colubridae

Herpetodryas laevis Fischer, 1881.
= *Dryadophis melanolomus laevis* (Fischer, 1881): Stuart, L. C. (1941): Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. **49**: 86.
= *Mastigodryas melanolomus laevis* (Fischer, 1881) new combination: Peters, J. A. & B. Orejas-Miranda (1970, 1986): Catalogue of Neotropical Squamata Part I, p. 194–195.
SMNS 2032 (Holotype): leg. Consul F. Sarg. – Terra typica: Guatemala. – Description in: Fischer, J. G. (1881): Arch. Naturgesch. **47** (1): 227–229, Taf. 11, Fig. 4–6.

Oxyorhos fusiformis Fischer, 1879.
= *Brachyorrhos albus* (Linneus, 1754): Boulenger, G. A. (1883): Catalogue of the snakes of the British Museum Vol. 1, p. 305–306; London.
SMNS 1327 (3 Syntypes). – Terra typica: Buru (Boeoe), Indian Archipelago. – Description in: Fischer, J. G. (1879): Verh. naturwiss. Ver. Hamb. **1879**: 89–91, Taf. 2, Fig. 4–6.

Plicocercus sargii Fischer, 1881.
= *Plicocercus euryzonus aequalis* Salvin, 1861: Stuart, L. C. (1948): Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. **69**: 72.
SMNS 2012 (Holotype): leg. Consul F. Sarg. – Terra typica: Coban, Guatemala. – Description in: Fischer, J. G. (1881): Arch. Naturgesch. **47** (1): 225–227, Taf. 11, Fig. 1–3.

Rhegnops sargii Fischer, 1885.
= *Adelphicos quadrivirgatus sargii* (Fischer, 1885): Smith, H. M. (1942): Proc. Rochester Acad. Sci. **8**: 192.
Without No. (3 Syntypes): leg. Consul F. Sarg. – Terra typica: Guatemala. – Description in: Fischer J. G. (1885): Jb. Hamb. Wiss. Anst. **2**: 92–93.

Thrasops (*Ahaetulla*) *sargii* Fischer, 1881.
= *Leptophis ahaetulla praestans* (Cope, 1868): Stuart, L. C. (1963): Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. **122**: 105.
SMNS 2022 (Holotype): leg. Consul F. Sarg. – Terra typica: Coban, Guatemala. – Description in: Fischer, J. G. (1881): Arch. Naturgesch. **47** (1): 229–232, Taf. 11, Fig. 7–9.

Virginia fasciata Fischer, 1885.
= *Tropidodipsas fischeri* Boulenger, 1894 substitute name, preoccupied by *Tropidodipsas fasciata* Günther, 1858: Smith, H. M. & E. H. Taylor (1945): Bull. U. S. Nat. Mus. **187**: 150.
SMNS 2454 (2 Syntypes): leg. Consul F. Sarg. – Terra typica: Guatemala. – Description in: Fischer, J. G. (1885): Jb. Hamb. Wiss. Anst. **2**: 95–97.

Pygopodidae

Cryptodelma nigriceps Fischer, 1882.
= *Pygopus nigriceps* (Fischer, 1882): Kinghorn, J. R. (1926): Rec. austr. Mus. **15**: 45, Fig. 3–4.
SMNS 2259 (Holotype): leg. v. Müller. – Terra typica: Nickol Bay, Western Australia. – Description in: Fischer, J. G. (1882): Arch. Naturgesch. **48**: 290–291; Taf. 1, Fig. 5–9.

Scincidae

Euprepes warthii Fischer, 1885.
SMNS 2285 (Holotype): leg. Warth. – Terra typica: Dehra-Dun, NW-Provinces, Eastern India. – Description in: Fischer, J. G. (1885): Jb. Hamb. Wiss. Anst. **2**: 90–92.
Remarks: This species is undiscoverable in any checklist of that area; synonyms are unknown.

Hinulia muelleri Fischer, 1882.
= *Ctenotus schomburgkii* (Peters, 1863): Cogger et alii (1983): Zoological Catalogue of Australia 1, p. 152.
SMNS 2253a, b, c (3 Syntypes): leg. v. Müller. – Description in: Fischer, J. G. (1882): Arch. Naturgesch. **48**: 295–297.

Phaneropis muelleri Fischer, 1881.
= *Lerista muelleri* (Fischer, 1881): Cogger et alii (1983): Zoological Catalogue of Australia 1, p. 175.
SMNS 2057a, b (2 Syntypes): leg. v. Müller. – Terra typica: West-Australia. – Description in: Fischer, J. G. (1881): Arch. Naturgesch. **47**: 236–238, Taf. 12, Fig. 13–15.

Viperidae

Bothriechis nummifera var. *notata* Fischer, 1880.
= *Bothrops nummifer mexicanus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854): Peters, J. A. & B. Orejas-Miranda (1970): Catalogue of Neotropical Squamata Part I, p. 52.
= *Porthidium nummifer mexicanus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854): Burger, W. L. (1971): Diss. Abstr. int. **32** (10): 1–186.
SMNS 1967 (Holotype): leg. Consul F. Sarg. – Terra typica: Coban, Guatemala. – Description in: Fischer, J. G. (1980): Arch. Naturgesch. **46**: 222, Taf. 8, Fig. 10–12.

Bothriechis scutigera Fischer, 1880.
= *Bothrops godmanni* (Günther, 1863): Peters, J. A. & B. Orejas-Miranda (1970): Catalogue of Neotropical Squamata Part I, p. 46.
= *Porthidium godmanni* (Günther, 1863): Burger, W. L. (1971): Diss. Abstr. int. **32** (10): 1–186.
SMNS 1943 (Holotype). – Terra typica: Guatemala. – Description in: Fischer, J. G. (1880): Arch. Naturgesch. **46**: 218, Taf. 8, Fig. 8–9.

4. Acknowledgments

We are grateful to the the following colleagues who sent for loan or made available materials: W. Böhme (Bonn), N. Carrillo de Espinoza (Lima), B. T. Clarke (London), W. E. Duellman (Kansas), L. S. Ford (New York), H. Grillitsch (Vienna), R. Günther (Berlin), W. R. Heyer (Washington), M. S. Hoogmoed (Leiden), I. Ineich (Paris), H.-W. Koepcke (Hamburg), E. Kramer (Basel), V. Mahnert (Genf), C. J. McCarthy (London), I. T. Mercadal de Barrio (Buenos Aires), F.-J. Obst (Dresden), A. Ohler (Paris), J. B. Rasmussen (Kopenhagen), F. Tiedemann (Vienna), and J. W. Wright (Los Angeles). A. S. wants to express his gratitude to his predecessor H. Wermuth (Freiberg am Neckar), who was the first to repair the loss of catalogued data caused by war, being assisted by U. Friederich (Stuttgart). He also wants to thank all his helpers (colleagues in the SMNS and volunteers), without their engagement the electronical cataloguing would not have been possible: H. Aich, N. Fumeaux, H. Hart, I. Köberle, I. Koch, C. Leidenroth, A. Meder, E. Paliocha, and to U. Fritz (now Staatliches Museum für Tierkunde Dresden). He is indebted to M. Grabert (SMNS), who elaborated the PC collection programm "ORNISA". R. Fricke, C. König, and W. Seeger (SMNS) kindly made helpful comments on the manuscript.

5. References

Aichinger, M. (1991): A new species of poison-dart frog (Anura: Dendrobatidae) from the Serrania de Sira, Peru. – Herpetologica **47** (1): 1–5; Johnson City.

Barrio, A. (1973): Una nueva especie de *Telmatobius* (Anura, Leptodactylidae) procedente del dominio austral cordillerano argentino. – Physis, B. Aires (C) **32** (84): 207–213; Buenos Aires.

Boulenger, G. A. (1883): Catalogue of the snakes of the British Museum. – Vol. **1**, p. 305–306; London (Printed by order of the trustees).

Broadley, D. G. & K. M. Howell (1992): A checklist of the reptiles of Tanzania; with synoptic keys. – Syntarsus **1**: 1–70; Bulawayo.

Broadley, D. G. & G. Watson (1976): A revision of the Worm Snakes of south-eastern Africa (Serpentes: Leptotyphlopidae). – Occ. Pap. natn. Mus. Sth. Rhod. **5** (8): 465–510; Salisbury.

Burger, W. L. (1971): Genera of pit vipers (Serpentes: Crotalidae). – Diss. Abstr. int. **32** (10): 186 pp.; Ann Arbor, Mich.

Cogger, H. G. (1992): Reptiles and amphibians of Australia. – 5th ed., 775 pp.; Ithaca (Cornell University Press).

Cogger, H. G., E. E. Cameron & H. M. Cogger (1983): Zoological Catalogue of Australia; amphibia and reptilia. – Vol. **1**: 313 pp.; Canberra (Australian Government Publishing Service).

DIXON, J. R. (1989): A key and checklist to the snake genus *Liophis* with country list and maps. – Smithson. Herpetol. Inform. Service No **79**: 1–40; Washington.

DUELLMAN, W. E. (1993): Amphibian species of the world. – Univ. Kans. Publs. Mus. nat. Hist. (Special publication) **21**: 372 pp.; Kansas.

FISCHER, J. G. (1879): Neue und wenig bekannte Reptilien. – Verh. naturw. Ver. Hamb. **1879**: 78–103; Hamburg.

– (1880): Neue Amphibien und Reptilien. – Arch. Naturgesch. **46** (1): 215–257; Bonn.

– (1881): Neue Reptilien von Guatemala und Westaustralien. – Arch. Naturgesch. **47** (1): 225–238; Bonn.

– (1882): Herpetologische Bemerkungen. 2. Neue Eidechsen aus Australien und Polynesien. – Arch. Naturgesch. **48** (1): 286–302; Bonn.

– (1885): V. Herpetologische Bemerkungen. – Jb. hamb. wiss. Anst. **2**: 82–121; Hamburg.

FRITZ, U. (1989): Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). 1. Eine neue Unterart der Europäischen Sumpfschildkröte aus Kleinasien *Emys orbilularis luteofusca* subsp. nov. – Salamandra **25** (3/4): 143–168; Bonn.

– (1993): Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). 3. Zwei neue Unterarten von der Iberischen Halbinsel und aus Nordafrika, *Emys orbicularis fritzjuergenobsti* subsp. nov. und *E. o. occidentalis* subsp. nov. (Reptilia, Testudines: Emydidae). – Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden **47** (11): 131–155; Dresden.

– (1994): Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). 4. Variabilität und Zoogeographie im pontokaspischen Gebiet mit Beschreibung von drei neuen Unterarten (Reptilia: Testudines: Emydidae). – Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden **48** (4): 53–93; Dresden.

– (1995): Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). 5a. Taxonomie in Mittel-Westeuropa, auf Korsika, Sardinien, der Apenninen-Halbinsel und Sizilien und Untergruppen von *E. orbicularis* (Reptilia: Testudines: Emydidae). – Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden **48** (13): 185–242; Dresden.

FRITZ, U. & I. PAULER (1992): *Phrynops chacoensis* spec. nov. (Reptilia, Chelidae), eine neue Krötenkopfschildkröte. – Mitt. zool. Mus. Berl. **68** (2): 299–307; Berlin.

FROST, D. R. (1985): Amphibian species of the world. A taxonomic and geographical reference. – 732 pp.; Kansas (Allen Press, Inc., and the Association of Systematics Collections).

GUIBE, J. (1958): Les serpents de Madagascar. – Mem. Inst. Sci. Madagascar (Ser. A) **12**: 189–260; Tananarivo.

HALLERMANN, J. & M.-O. RÖDEL (1995): A new species of *Leptotyphlops* (Serpentes: Leptotyphlopidae) of the *longicaudus*-group from West Africa. – Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **532**: 1–8; Stuttgart.

HECHT, G. (1930): Systematik, Ausbreitungsgeschichte und Oekologie der europäischen Arten der Gattung *Tropidonotus* (Kuhl) H. Boie. – Mitt. zool. Mus. Berl. **16** (2): 314; Berlin.

HEDGES, S. B. & A. SCHLÜTER (1992): *Eleutherodactylus eurydactylus*, a new frog from Central Amazonian Perú (Anura: Leptodactylidae). – Copeia **1992** (4): 1002–1006; Austin.

INGER, R. F. & H. MARX (1965): The systematics and evolution of the oriental colubrid snakes of the genus *Calamaria*. – Fieldiana (Zool.) **49**: 1–304; Chicago.

JAN, G. (1861): Note sulla famiglia dei Tiflopidi, sui loro generi sulle specie del genere *Stenosoma*. – Arch. Zool. Anat. Fis. **1** (1): 178–199; Milano.

JUNGFER, K.-H. (1989): Pfeilgiftfrösche der Gattung *Epipedobates* mit rot granuliertem Rücken aus dem Oriente von Ecuador und Peru. – Salamandra **25**: 86–89; Bonn.

JUNGFER, K.-H. & L. C. SCHIESARI (1995): Description of a central Amazonian and Guianan tree frog, genus *Osteocephalus*, with oophagous tadpoles. – Alytes **13** (1): 1–13; Paris.

JUNGFER, K.-H., WEYGOLDT, P. & N. JURASKE (1996): *Dendrobates vicentei*, ein neuer Pfeilgiftfrosch aus Zentral-Panama. – Herpetofauna **18** (103): 17–26; Weinstadt.

KINGHORN, J. R. (1926): A briew review of the family Pygopodidae. – Rec. Aust. Mus. **15**: 40–64; Sydney.

LAMPERT, K. (1896): Zur Geschichte des K. Naturalienkabinetts in Stuttgart nebst Bericht für die Jahre 1894 und 1895. – Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. **52**: 363–416; Stuttgart.

LAMPERT, K. & E. SCHÜTZ (1962): Prof. Dr. FERDINAND KRAUSS zum 150. Geburtstag am 9. Juli 1962. – Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. **117**: 83–98; Stuttgart.

Lehrs, P. (1910): Ueber eine *Lacerta* aus dem hohen Libanon (*L. Frasii* n. sp.) und andere Montanformen unter den Eidechsen. – Festschrift zum sechzigsten Geburtstage Richard Hertwigs Bd. **2**: 227–238.

Loveridge, A. (1933): Reports on the scientific results of an expedition to southwestern highlands of Tanganyka Territory. VII Herpetology. – Bull. Mus. comp. Zool. Harv. **74**: 197–416; Cambridge.

– (1957): Check list of the reptiles and amphibians of East Africa (Uganda; Kenya; Tanganyika; Zanzibar). – Bull. Mus. comp. Zool. Harv. **117** (2): 153–362; Cambridge.

Mertens, R. (1924): Über einige Reptilien aus Borneo. – Zool. Anz. **60**: 155–159; Jena.

– (1955): Amphibien und Reptilien aus Ostafrika. – Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. **110**: 47–61; Stuttgart.

Mertens, R. & H. Wermuth (1960): Die Amphibien und Reptilien Europas. – 265 pp.; Frankfurt am Main (Verlag Waldemar Kramer).

Meyer, A. B. (1874): Über die von ihm aus Neu Guinea und den Inseln Jobi, Mysore und Mafore im Jahre 1873 gesammelten Amphibien. – Mber. dt. Akad. Wiss. Berl. **1874**: 128–140; Berlin.

Nakamura, K. & S.-I. Ueno (1976): Japanese reptiles and amphibians in colour. – 214 pp.; Osaka (Hoikushing Publishing Co., Ltd.). [in Japanese]

Perret, J.-L. (1973): Contribution à l'étude des *Panaspis* (Reptilia, Scincidae) d'Afrique occidentale avec la description de deux espèces nouvelles. – Revue suisse Zool. **80**: 595–630; Genève.

Peters, J. A. & B. Orejas-Miranda (1970, 1986): Catalogue of Neotropical Squamata, Part I. – 345 pp.; Washington (Smithsonian Institution).

Rasmussen, J. B. (1989): On the taxonomic status of *Dipsadoboa aulica aulica* Günther and *D. aulica flavida* Broadley and Stevens, with the description of a new subspecies (Boiginae, Serpentes). – Amphibia-Reptilia **10**: 35–62; Leiden.

Schüz, E. (1966): 175 Jahre Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart. – Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. (Anlage) **122**: 1–40; Stuttgart.

Smith, H. M. (1942): A review of the snake genus *Adelphicos*. – Proc. Rochester Acad. Sci. **8** (4): 175–195; Rochester.

Smith, H. M. & E. H. Taylor (1945): An annotated checklist and key to the snakes of Mexico. – Bull. U. S. natn. Mus. **187**: 1–239; Washington.

Storr, G. M. (1971): Revisionary notes on *Lerista* (Lacertilia: Scincidae) of Western Australia. – Rec. West. Aust. Mus. **54**: 59–75; Perth.

Stuart, L. C. (1941): Studies of neotropical Colubrinae. A revision of the genus *Dryadophis* Stuart, 1939. – Misc. Publs. Mus. Zool. Univ. Mich. **49**: 1–106; Ann Arbor.

– (1948): The amphibians and reptiles of Alta Verapaz, Guatemala. – Misc. Publs. Mus. Zool. Univ. Mich. **69**: 1–109; Ann Arbor.

– (1963): A checklist of the herpetofauna of Guatemala. – Misc. Publs. Mus. Zool. Univ. Mich. **122**: 1–150; Ann Arbor.

Welch, K. R. G. (1982): Herpetology of Afrika. – 293 pp.; Malabar, Florida (Robert E. Krieger Publishing Company, Inc.).

Welch, K. R. G., P. S. Cooke & A. S. Wright (1990): Lizards of the Orient. A checklist. – 162 pp.; Malabar, Florida (Robert E. Krieger Publishing Company).

Wermuth, H. (1969): Eine neue Großkopfschildkröte, *Platysternon megacephalum vogeli*, n. ssp. – D. Aquar.-Terr. Zeitsch. **22** (12): 372–374; Stuttgart.

Werner, F. (1901): 9. Neue Reptilien des Königsberger zoologischen Museums. – Zool. Anz. **24**: 297–301; Leipzig.

– (1903): Über Reptilien und Batrachier aus West-Asien (Anatolien und Persien). – Zool. Jb. (Abt. Syst.) **19** (4): 329–346; Jena.

– (1904): 2. Beschreibung neuer Reptilien aus den Gattungen *Acanthosaura, Calotes, Gastropholis* und *Typhlops*. – Zool. Anz. **27**: 461–464; Leipzig.

– (1909): Beschreibung neuer Reptilien aus dem Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart. – Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. **65**: 55–63; Stuttgart.

Zhao, E.-M. & K. Adler (1993): Herpetology of China. – 552 pp.; Oxfort, Ohio (Society for Study Amphibians and Reptiles).

ZWEIFEL, R. G. (1979): Variation in the scincid lizard *Lipinia noctua* and notes on other *Lipinia* from the New Guinea region. – Am. Mus. Novit. **2676**: 1–12; New York.

Authors' addresses:

Dr. ANDREAS SCHLÜTER, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum Schloss Rosenstein), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart, and
Dr. JAKOB HALLERMANN, Zoologisches Institut und Zoologisches Museum, Martin-Luther-King-Platz 3, D-20146 Hamburg, Germany.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch

932
H

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 554	39 S.	Stuttgart, 1. 9. 1997

Redescription and Life History of *Tytodectes strigis* (Acari: Hypoderatidae), a Parasite of the Barn Owl *Tyto alba* (Aves: Strigidae)

SMITHSONIAN
NOV 12 1997
LIBRARIES

By Eberhard Wurst, Stuttgart and Peter Havelka, Karlsruhe

With 67 figures and 3 tables

Summary

All developmental stages of *Tytodectes strigis* (Gené, 1845) are described and figured, using light and electron microscopical techniques. The previous descriptions of the genus *Tytodectes* are corrected for the deutonymph in two points: genu I and II bear one solenidion each and the total number of setae on tarsus I is nine, one of the setae (aa) has obviously been transformed into a strain detector. In respect of the problem of the host species we arrive at the conclusion that the first description unequivocally refers to the barn owl *Tyto alba*. As a special feature of its life cycle, *T. strigis* has retained facultative hypopody. This is interpreted as adaptation to the reproduction biology of the host which can produce two clutches in one year. Data on the abundance of *T. strigis* both in the nests and inside the owls are given and the locations of the deutonymphs in the owls are described and illustrated.

Zusammenfassung

Sämtliche Entwicklungsstadien von *Tytodectes strigis* (Gené, 1845) werden beschrieben und unter Verwendung licht- und elektronenmikroskopischer Techniken abgebildet. Die bisherigen Beschreibungen der Gattung *Tytodectes* werden für die Deutonymphe in zwei Punkten korrigiert: Genu I and II tragen je eine Solenidie und die Gesamtzahl der Setae an Tarsus I beträgt neun, von denen eine Borste (aa) offensichtlich in einen Dehnungs-Detektor umgewandelt wurde. Im Hinblick auf die Wirtstier-Problematik kommen wir zu dem Ergebnis, daß sich die Erstbeschreibung hierin eindeutig auf die Schleiereule *Tyto alba* bezieht. Der Entwicklungszyklus von *T. strigis* weist als Besonderheit die Beibehaltung der fakultativen Hypopodie auf, was als Anpassung an die Brutbiologie des Wirtes (Vorkommen von Zweitbruten) gedeutet wird. Zahlen zur Häufigkeit von *T. strigis* in den Horsten wie auch in den Eulen werden gegeben und die Aufenthaltsorte der Deutonymphen in den Eulen beschrieben und abgebildet.

Contents

1. Introduction 2
2. Materials, methods and acknowledgements 2
2.1. Materials 2
2.2. Methods 3
2.3. Acknowledgements 3
3. Historical record 3
4. Identification of the host bird 19
5. The Investigation of the materials 21
6. Redescription of *Tytodectes strigis* (Gené, 1845) 23
6.1. Adults 23
6.1.1. Male 23
6.1.2. Female 32
6.2. Tritonymph 32
6.3. Deutonymph 34
6.3.1. Description 34
6.3.2. Taxonomic remarks 34
6.4. Protonymph 34
6.5. Larva and egg 35
7. Observations on the mites in the nest material 35
8. Observations on the mites in their host 35
9. Discussion 36
10. References 37

1. Introduction

The Hypoderatidae are temporarily parasitic nidicolous associates of vertebrates. The great majority of them (Hypoderatinae) depends on birds. A few species (Muridectinae) have been found on rodents, but so far they are known only as deutonymph (hypopus). Because of their unusual mode of development, the Hypoderatinae hold an extraordinary position among the astigmatic mites: while the deutonymphs in all other Astigmata are non-feeding instars adapted for dispersal or survival under adverse conditions, in the Hypoderatinae they penetrate the skin of their host birds and accumulate in the connective tissues. Here, the deutonymphs feed in a way still unknown thereby increasing considerably. In the course of the parasitic period, the cuticle is altered and microstructurally modified. During the breeding period, the enlarged and mature hypopi leave their host birds and develop into adults.

Since the non-parasitic stages live exclusively in the nests of their hosts, which in most cases are hardly accessible, up to the 1960s, the Hypoderatinae were only known as hypopi and were erraneously regarded as the deutonymphs of feather mites.

The redescription and documentation of the life cycle of *Tytodectes strigis* presented in this study resulted from field work initiated by the Vogelschutzwarte Karlsruhe aiming at the evaluation of the influence of nidicolous parasites on the breeding success of some selected indigenous birds.

2. Materials, Methods and Acknowledgements

2.1. Materials

In the years 1992 (areas of Karlsruhe and Heilbronn, SW-Germany), 1994 (area of Vaihingen/Enz, SW-Germany), 1995 (areas of Vaihingen/Enz and Heilbronn) and 1996 (area of Vai-

hingen/Enz) samples (approximately 500 ml per sample) of nest material from nestboxes of *T. alba* were collected during controlling or ringing of nestlings. For detailed description of location of nests and estimated age of the oldest nestling at the date of sampling see table 1.

For observations on the parasitic deutonymphs, dead (mostly road killed) specimens of the barn owl were used. For data of locations and sources see table 2.

2.2. Methods

Samples of nest material were observed under a stereo microscope (magnifications 16x and 40x). In the same manner the barn owls were inspected for mites. For this, the owls were skinned and the subcutaneous connective tissue was then carefully inspected, paying particular attention to the legs.

The mites were reared in the laboratory in their natural substrate. For this, infested nest material was placed in plastic bags and regularly sprayed with water in order to maintain adequate humidity.

For light microscopy, the mites were mounted in Hoyer's fluid. Drawings were made with the aid of a Zeiss drawing apparatus.

Light micrographs were made by using the photomicroscopes Standard Universal and Axiophot (Zeiss) and a stereomicroscope (Wild M 400).

For SEM-investigations, the mites were killed by freezing and were subsequently washed with a tenside. Further preparation was performed according to the procedure by Bock (1987): fixation by a modified Carnoy (acetic acid : chloroforme : abs. ethanol = 1 : 1 : 3) (at least 4 hrs), abs. ethanol (5–10 min), hexamethyldisilazane (5 min), air-drying. Sputtering with gold. SEM DSM 940 (Zeiss).

The nomenclature of idiosomal chaetotaxy follows Griffiths et alii (1990). In so doing, we simply want to favour the establishment of a standardization. It does not mean, however, that we follow the fundamental idea behind the argumentation developed by these authors that segments are added during the ontogenetic development of acariform mites, irrespective of the possible correctness of its conclusions. Nomenclature of leg chaetotaxy follows Griffiths (1964) and Fain (1967b).

2.3. Acknowledgements

Tyto alba is a protected bird species in Germany. This, and because of the hardly accessible habitat of the free living instars, the search for *T. strigis* could only be successful by the extensive assistence of a large number of persons. For their generous help we thank the following persons: samples of nest material were collected by Dr. R. Altmüller (Lachendorf), H. Furrington (Heilbronn), U. Hoffmann (Karlsruhe), H. Keil (Oberriexingen) and the members of the "AG zum Schutz bedrohter Eulen". Dead barn owls were provided by E. Gabler (Sindelfingen), H. Keil, Dr. C. Köppel (Gaggenau), Dr. D. Mörike (Stuttgart), Dr. T. Pfister (Lausen) and E. Wendt (Asperg). B. Curth (Stuttgart) assisted in the SEM techniques and W. Lang (Waiblingen) and B. Schmid (Stuttgart) in the realization of some of the drawings. S. Hederer (Germering) translated several important passages from Russian texts and Dr. M. Sosoro (Augsburg) translated the papers of Gené and De Filippi. Dr. A. Palermo (Heidelberg) provided the explanation of a vernacular name of the barn owl. Prof. Dr. B. Frank and W. Jansen (Stuttgart) critically read the manuscript and gave valuable comments.

3. Historical Record

The earliest account on the presence of subcutaneous mites in owls which can clearly be referred to *T. strigis* is by F. C. H. Creplin (1844). In a footnote, he reports on two "*Strix flammea*" in which a large amount of mites was assembled "like fish roe" under the skin of the heel joints of both legs. Creplin gives a short description of the mites but does not provide a species name. He notes that he has given the mites to the Zoological Museum in Greifswald.

On September 23th 1845 G. Gené, professor in Torino, reported to the members of the "Sezione di zoologia della sesta riunione degli Scienziati Italiani" on a "sarc-

Table 1. Presence (+) or absence (–) of *Tytodectes strigis* in the nest material of 33 *Tyto alba* nests inspected between June 1992 and August 1996. The estimated age of the oldest nestling at the date of sampling and the number of nestlings at the date of sampling is given. – Abbreviation: *d* = days.

Date of sampling	Location of sampling; names of nestboxes in backets ( )	Presence of *(Tytodectes strigis*	Estimated age of the oldest nestling (±7 d)	Number of nestlings
22. 06. 92	Ettlingen-Oberweier	+	25 d	4
29. 06. 92	Palmbach (Kir.)	+	20 d	5
09. 07. 92	Heilbronn-Böckingen	+	35 d	5
03. 08. 94	Enzweihingen (Kinz.)	–	35 d	4
04. 08. 94	Gündelbach (Schi.)	–	40 d	5
06. 08. 94	Vaihingen/Enz (Nonn.)	+	65 d	4
06. 08. 94	Vaihingen/Enz (Bless.)	–	55 d	2
22. 06. 95	Hausen a. d. Zaber (Kir.)	–	21 d	3
22. 06. 95	Hausen a. d. Zaber	–	28 d	4
23. 06. 95	Binswangen	–	28 d	4
28. 06. 95	Abstetterhof	–	28 d	4
28. 06. 95	Unterheinriet	–	21 d	4
28. 06. 95	Jettenbach	–	21 d	4
28. 06. 95	Wüstenhausen	–	28 d	3
28. 06. 95	Neckarwestheim	–	28 d	5
28. 06. 95	Talheim	–	35 d	5
30. 06. 95	Bonfeld (I)	–	35 d	7
30. 06. 95	Bonfeld (II)	–	28 d	7
30. 06. 95	Untereisesheim	–	28 d	5
05. 07. 95	Ilsfeld-Landturm	–	28 d	2
21. 07. 95	Weinsberg	–	21 d	3
19. 06. 95	Kleinglattbach (Bl.)	–	28 d	6
19. 06. 95	Aurich (Zahn)	–	20 d	3
06. 07. 95	Horrheim (Stie.)	–	26 d	5
06. 07. 95	Horrheim (Lad.)	–	28 d	3
07. 07. 95	Sersheim (Grau)	–	28 d	4
09. 07. 95	Vaihingen/Enz (Nonn.)	–	32 d	5
18. 07. 95	Ochsenbach (Scho.)	–	49 d	5
15. 06. 96	Vaihingen/Enz (Nonn.)	–	26 d	3
23. 08. 96	Gündelbach (Schi.)	–	93 d*	6
23. 08. 96	Gündelbach (Men.)	–	103 d*	6
23. 08. 96	Vaihingen/Enz (Bless.)	+	100 d*	6
23. 08. 96	Sachsenheim-Rechentshofen	–	96 d*	7

* nestlings had fledged weeks ago

optid" mite he had found in all "*Strix flammea*" in the vicinity of Torino. Additional names Gené used for the host were the term "barbagianni" and the vernacular name "dama". As provisional name for the mites he proposed "*Sarcoptes strigis*". He also mentioned his fruitless efforts to find the mite in *Otus scops, Strix aluco* ("assiuoli, allocchi") and "other nocturnal birds more closely related to *Strix flammea*" (". . . sugli altri uccelli notturni che più sono affini alla *Strix flammea* . . .").

Table 2. Presence (+) or absence (–) of *Tytodectes strigis* in 19 *Tyto alba* specimens. – For explication of the locations (sites A, B, C, D) of the mites inside the birds see chapter 4.6. and figs. 50 and 51.

Owl no.	Sex	Location (city/town)	Date of collection	Date and location of ringing; name of nestbox in brackets ( ).	Source of owl material	Presence of *Tytodectes strigis* (total number in both legs)	Location inside the bird
1	?	Gaggenau	20. 01. 94	21. 06. 93 Ettlingen-Oberweier	C. Köppel	+	A, B
2	f	Braunsbach near Schw. Hall	09. 01. 95	–	E. Wendt	–	–
3	?	Tamm near Ludwigsburg	08. 03. 95	–	E. Wendt	+	A
4	?	region of Freiburg i. B.	before 25. 03. 96	–	Naturkundemus. Stuttgart	–	–
5	m	region of Feriburg i. B.	before 25. 03. 96	–	Naturkundemus. Stuttgart	+	A, C
6	f	region of Sindelfingen	before 26. 03. 96	–	E. Gabler	+	A
7	f	region of Sindelfingen	before 26. 03. 96	–	E. Gabler	–	–
8	m	region of Sindelfingen	before 26. 03. 96	–	E. Gabler	+	A
9	m	Schwäbisch Hall	17. 11. 95	20. 07. 95 Rosengarten-Wilhelmsglück	E. Wendt	–	–
10	f	?	before Dec. 95	–	E. Wendt	+ (3)	A
11	f	Schwäbisch Hall	11. 03. 96	05. 06. 93 Criesbach	E. Wendt	–	–
12	f	region of Schwäb. Hall	before April 96	–	E. Wendt	+	A, B, D
13	m	region of Vaihingen/Enz	winter 95/96	–	H. Keil	+	A, B, D
14	f	region of Vaihingen/Enz	winter 95/96	–	H. Keil	–	–
15	m	region of Vaihingen/Enz	winter 95/96	19. 06. 95 Eberdingen-Hochdorf	H. Keil	+	A, B, C, D
16	m	region of Vaihingen/Enz	winter 95/96	–	H. Keil	+ (1)	A
17	f	region of Vaihingen/Enz	winter 95/96	16. 10. 93 Sersheim	H. Keil	+	A
18	m	Pligny/Dombes (F)	02. 06. 96	–	E. Wendt	–	–
19	f	Gündelbach	07. 07. 96	27. 06. 96 Gündelbach (Men.)	H. Keil	+ (5)	A

Obviously he did not know about Creplin's publication from the preceding year, for he did not cite it in his discussion of the finding. A part of Gené's report appeared in the proceedings (Atti della Riunione degli Scienziati Italiani 1845: 409–410). The complete text of his contribution was published posthumously (Gené 1848) together with drawings of the ventral and dorsal face of *S. strigis*.

Filippo De Filippi (1861) describes more Hypoderatids from diverse birds and introduces the generic name "*Hypodectes*" for this peculiar group of mites. Based on own investigations, he confirms Gené, who had stated that obviously all "*Strix flammea*" or "barbagianni" of Piedmont were infested by "*Hypodectes strigis*". De Filippi is also the first who draws the correct conclusion from his observations (lack of sexual organs, equality of developmental level, four pairs of legs) that the *Hypodectes*-mites found in the birds are in fact postlarval juvenile instars. Because of the lack of a "distinct mouth (bocca distinta)" he relates these instars with the hypopi. He presumes that the remaining developmental stages (adults, eggs and larva; the proto- and tritonymph were not yet discriminated within the "nymphal stage") could be found in the nests of the respective birds.

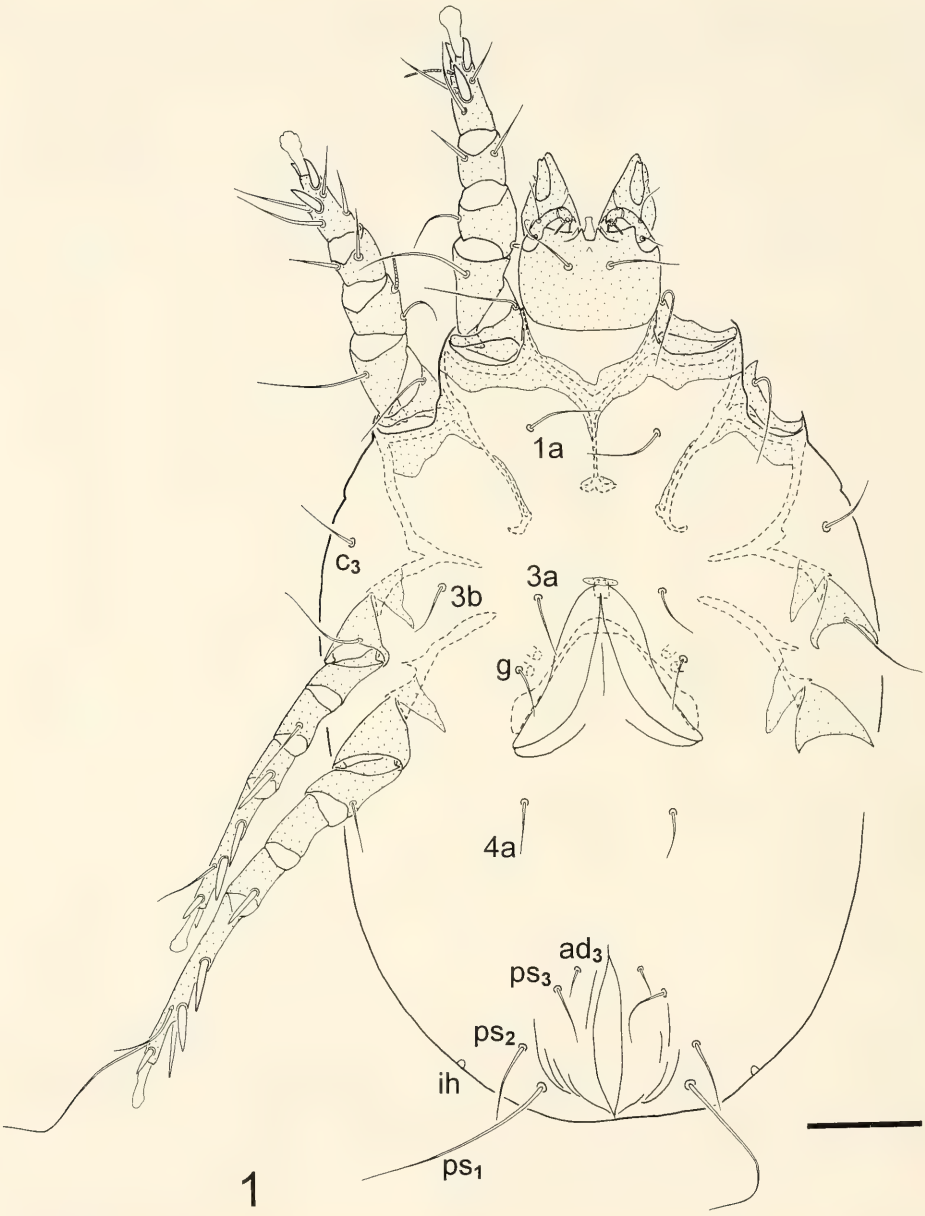
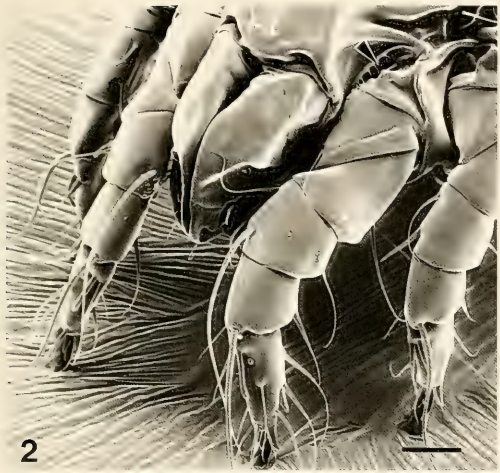
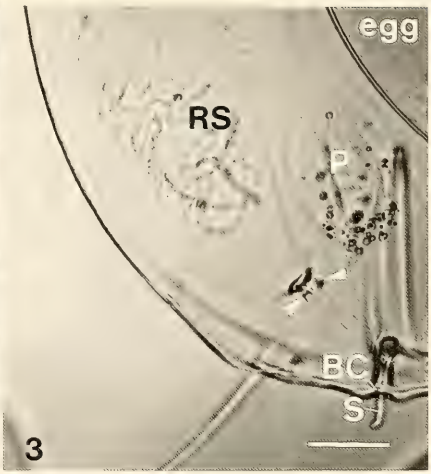
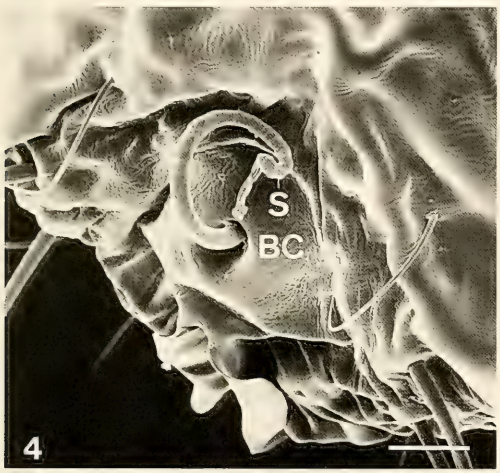


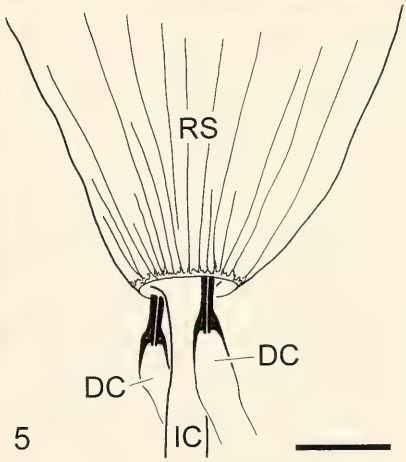
Fig. 1. *Tytodectes strigis*, female; ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 50 µm.

Such a systematic investigation of birds nests, however, was not done. On the contrary: the research on Hypoderatids suffered a setback when Robin & Mégnin (1877: 238) declare them to be the deutonymphs of feather mites. This view is again emphasized by Mégnin (1879) in an extensive review on the endoparasitic mites of birds. Since both authors belonged to the leading acarologists of their time, their notion was generally accepted and persisted up to the 1960s.





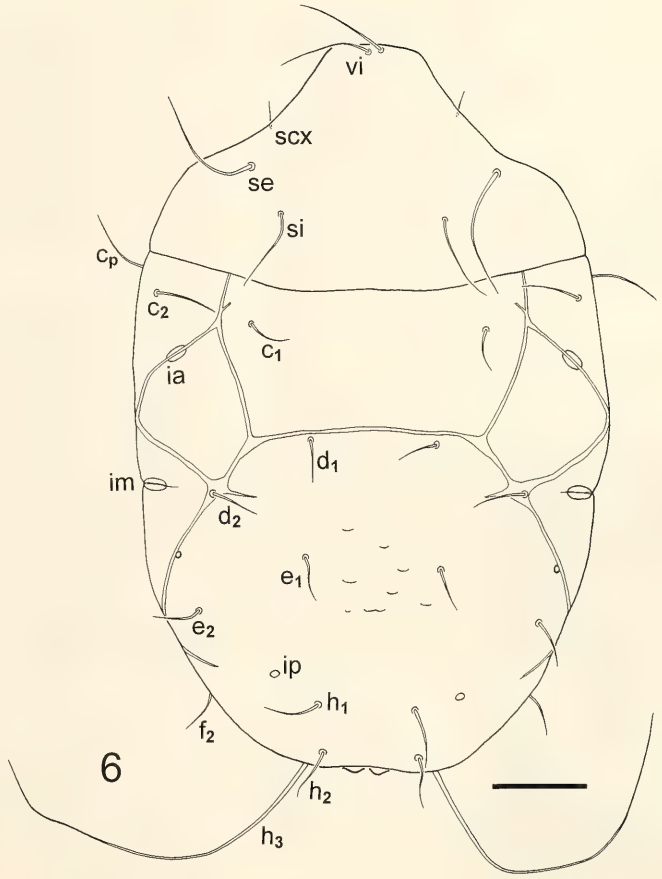


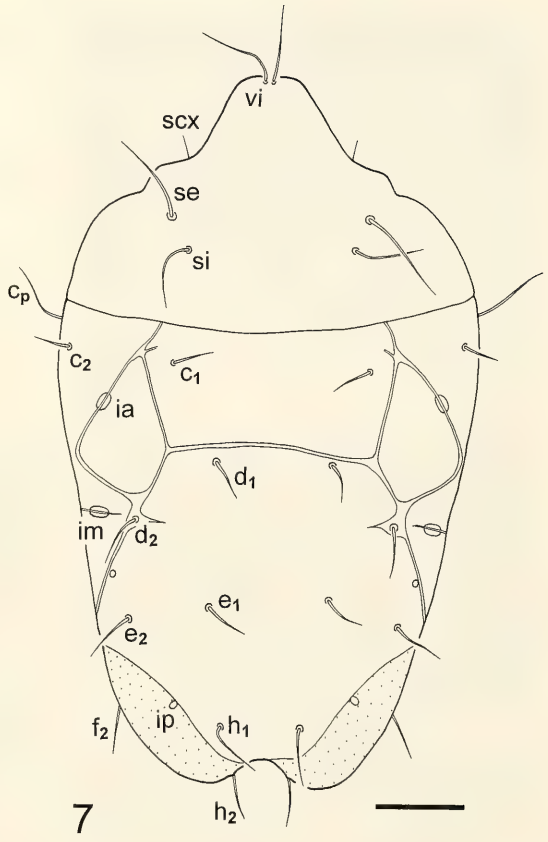


Figs. 2–5. *Tytodectes strigis*, female. – 2. Frontal view; *arrowhead* = opening of supracoxal gland (scale bar: 20 µm); – 3. opisthosoma (light micrograph); *BC* = bursa copulatrix, *P* = fecal pellet, *RS* = sac of receptaculum seminis containing putative spermatophores; *S* = putative spermatophore; *arrowheads*: proximal parts of ductus conjunctivi that lead to the ovaries (scale bar: 25 µm); – 4. bursa copulatrix (*BC*) with putative spermatophore (*S*) (scale bar: 10 µm); – 5. basal parts of receptaculum seminis; *DC* = ductus conjunctivus, *IC* = inseminatory canal, *RS* = sac of receptaculum seminis (scale bar: 10 µm).

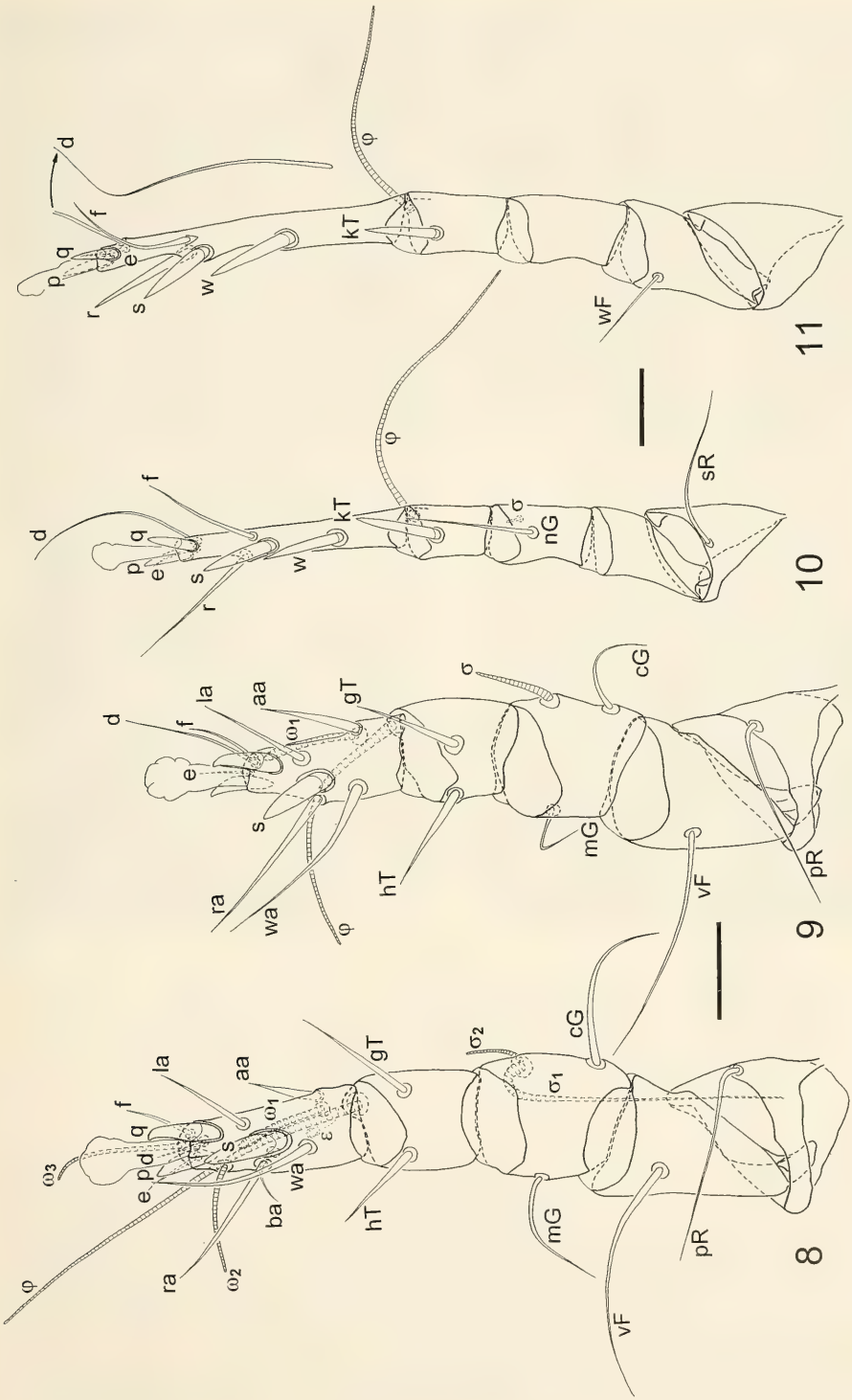
Vitzthum (1934) in his description of *Neottialges vitzthumi* (as the "deutonymph of *Pterolichus nisi*") cites the entire literature on the valid or possible subcutaneous deutonymphs, regarding the barn owl *Tyto alba* as the host of "*Sarcoptes strigis*".

Subsequently, however, some confusion arose as to the question to which species belongs the host of *T. strigis* since "*Strix flammea*" could be referred to two different species: *Strix flammea* Linné = *Tyto alba* (Scopoli) (barn owl) or *Strix flammea* Pontoppidan = *Asio flammeus* (Pontopp.) (short-eared owl) (Hartert 1912–21; Peters 1940). Consequently Oudemans (1937) identifies in his "Kritisch Historisch Overzicht Der Acarologie", Vol. E "barbagianni" with *Otus otus* (= *Asio otus*) and *Otus*





Figs. 6–7. *Tytodectes strigis*. – 6. Female; idiosoma, dorsal view (scale bar: 50 µm); – 7. male; idiosoma, dorsal view (scale bar: 40 µm).



Figs. 8–11. *Tytodectes strigis*, female. – 8. Leg I; – 9. leg II (scale bar figs. 8–9: 20 µm); – 10. leg III; – 11. leg IV (scale bar figs. 10–11: 20 µm).

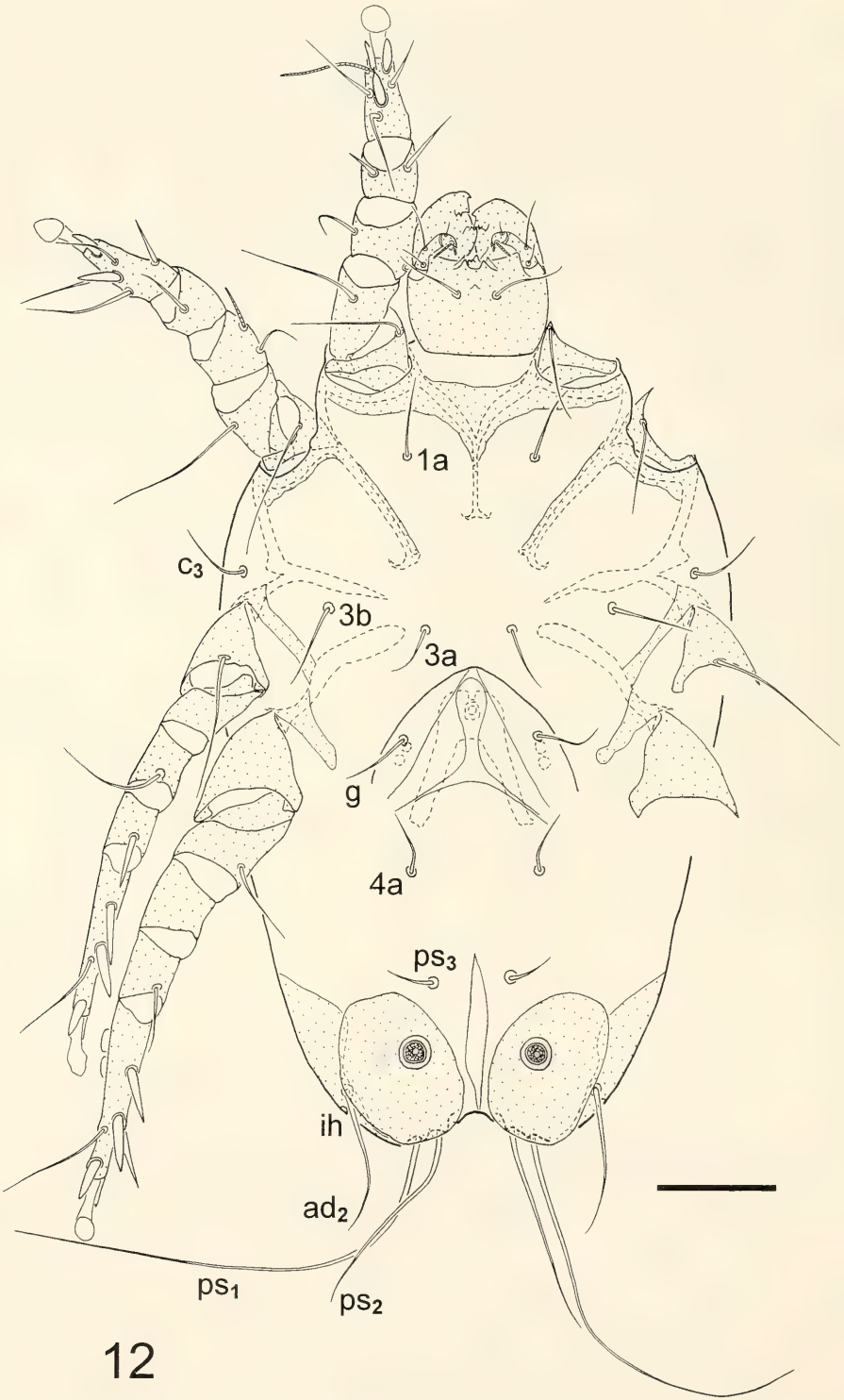
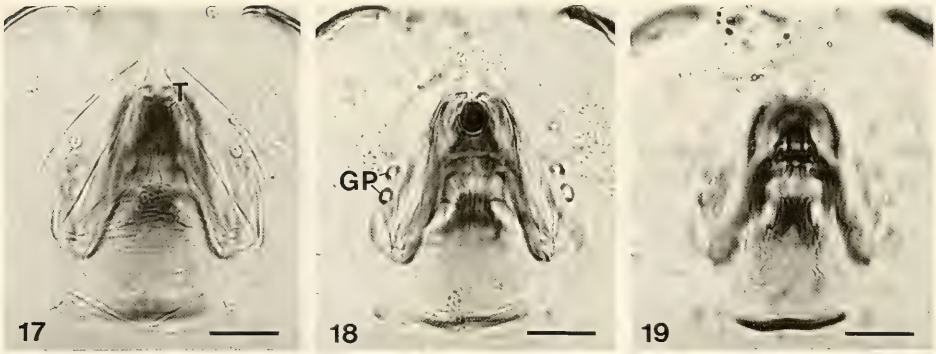


Fig. 12. *Tytodectes strigis*, male; ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 45 µm.

Figs. 13–16. *Tytodectes strigis*, male. – 13. Aedeagus, lateral view; *T* = tip of aedeagus (scale bar: 10 µm); – 14. aedeagus, frontal view (*inset*: tip of aedeagus, frontal view) (scale bars: 5 µm); – 15. aedeagus, extremely protruded (probably unphysiologically); *T* = tip of aedeagus (scale bar: 10 µm); – 16. left adanal copulatory sucker with surrounding rim; *b* = bump (scale bar: 5 µm).

accipitrinus (= *Asio flammeus*) (not *Otus otus* **or** *Otus accipitrinus* as quoted by FAIN 1967a). OUDEMANS, however, succeeded in receiving CREPLIN's material from the Zoological Institute in Greifswald which gave rise to several drawings (ventral, dorsal and lateral view and details of legs I–IV). They are reproduced in the "Overzicht" combined with a short description. According to prevailing opinions, OUDEMANS allocates these deutonymphs to the feather mite *Kramerella lunulata*.

Under the headings "*Gabucinia strigis* (Gené) W. Dub." and "*Gabucinia* sp." DUBININ (1956: 224–226) treats two species which are distinguished on the base of data from the literature. In his own words:



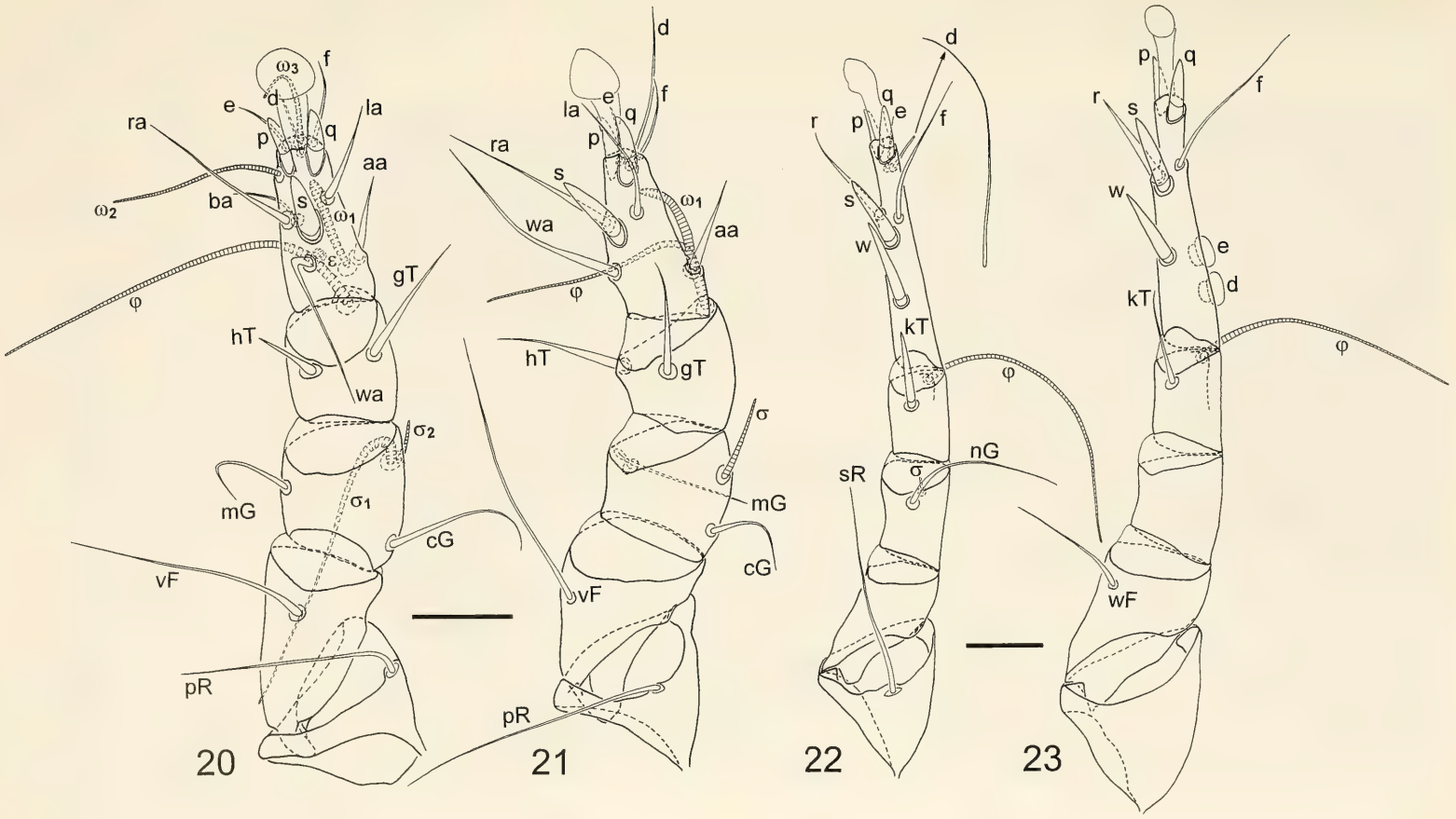
Figs. 17–19. *Tytodectes strigis*, male; optical sections (light micrographs) of different focal planes taken through retracted aedeagus. – 17. Superficial level; *T* = tip of aedeagus; – 18. middle level; *GP* = genital papillae; – 19. deepest level. – Scale bars: 20 µm.

1. *Gabucinia strigis* ". . . from the subcutaneous cellular tissue of the short-eared owl (*Asio flammeus* Pontopp.) and the long-eared owl (*Asio otus* L.), which were first described by Gené (1845, 1848) and later by Oudemans (1937) . . . The deutonymphs of *Gabucinia strigis* (Gené) parasitize in the subcutaneous cellular tissue of the short- and long-eared owl of the genus *Asio* Schaeffer. The parasites can be found very frequently in fatty deposits at the surface of the breast muscles of the birds. The active developmental stages parasitizing on the vanes of the remiges are unknown. In the USSR, mites were found on the short-eared owl *Asio flammeus flammeus* (Pontopp.) in the Volga delta (nature reserve Astrakhan)." It is stated in a footnote: "I found the males and the females of this unknown species of the genus *Gabucinia* on the short-eared owl *Asio flammeus* (Pontopp.) in the Volga delta (the material is not preserved)." "Out of the territory of the USSR deutonymphs of *Gabucinia strigis* (Gené) were recorded in the short-eared owl *Asio flammeus flammeus* (Pontopp.) (= *Strix accipitrinus* Pall., *Otus accipitrinus*, *Strix flammea*) from Germany, Italy, France and Holland and in the long-eared owl *Asio otus otus* L. (*Stryx otus, Otus otus, Strix dominata* Pall.) from Italy."

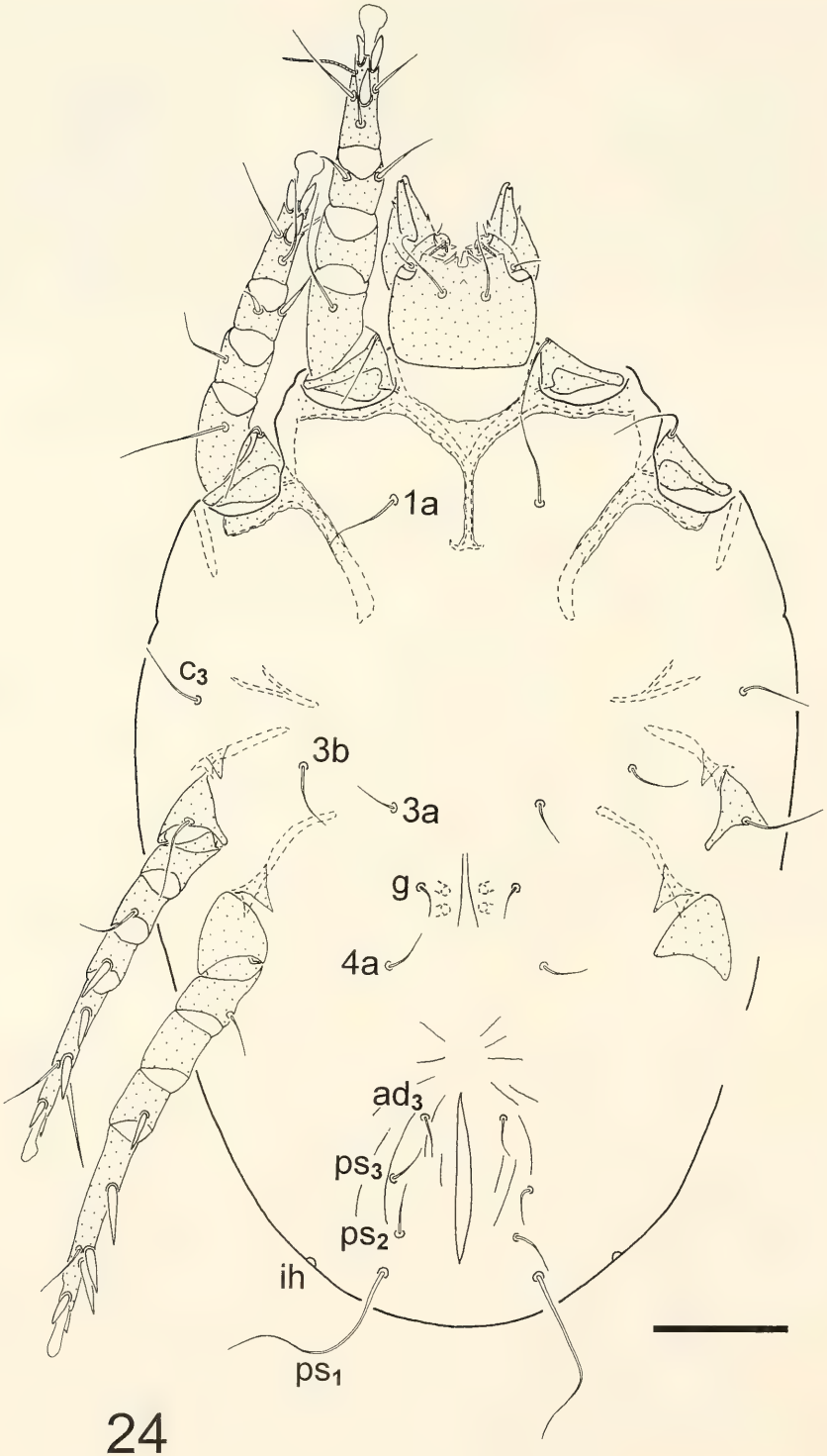
2. *Gabucinia* sp. "from the subcutaneous cellular tissue of barn owls (*Tyto alba* Scopoli), which are mentioned by Vitzthum [1933 (meaning 1934)] under the name '*Sarcoptes strigis*' ... They are undescribed and just incidentally mentioned in Vitzthum's article under the collective term '*Sarcoptes strigis*'."

In the investigation of subcutaneous deutonymphs of birds a decisive turn occurred when Fain & Bafort (1966, 1967) published the life cycle of *Hypodectes propus*. So far its deutonymphs had been assigned to the feather mite *Falculifer rostratus*. By investigating numerous pigeons nests, however, it was clearly shown that they are in fact members of a separate mite group, the deutonymphs of which go through a parasitic phase in the bird, whereas the other instars live in the nest material of these birds during their breeding period.

In the same year, Fain (1966) published a preliminary note, in which he erects a new genus "*Tytodectes*". As type species he selects *Tytodectes tyto*, a species newly described in the same paper and found in the African *Tyto alba affinis* (Zaire). In his comprehensive work on avain Hypoderatids Fain (1967a) gives additional characteristics for the genus *Tytodectes*. In respect to the host of "*Sarcoptes strigis*" he translates "barbagianni" into *Tyto alba* (p. 5). Based on the drawings of Oudemans (1937), Fain (1967a) places "*Sarcoptes strigis*" in the new genus *Tytodectes* and discusses the character differences in respect to *Tytodectes tyto*. Despite the inspection of about



Figs. 20–23. *Tytodectes strigis*, male. – 20. Leg I; – 21. leg II (scale bar figs. 20–21: 20 µm); – 22. leg III; – 23. leg IV (scale bar figs. 22–23: 20 µm).

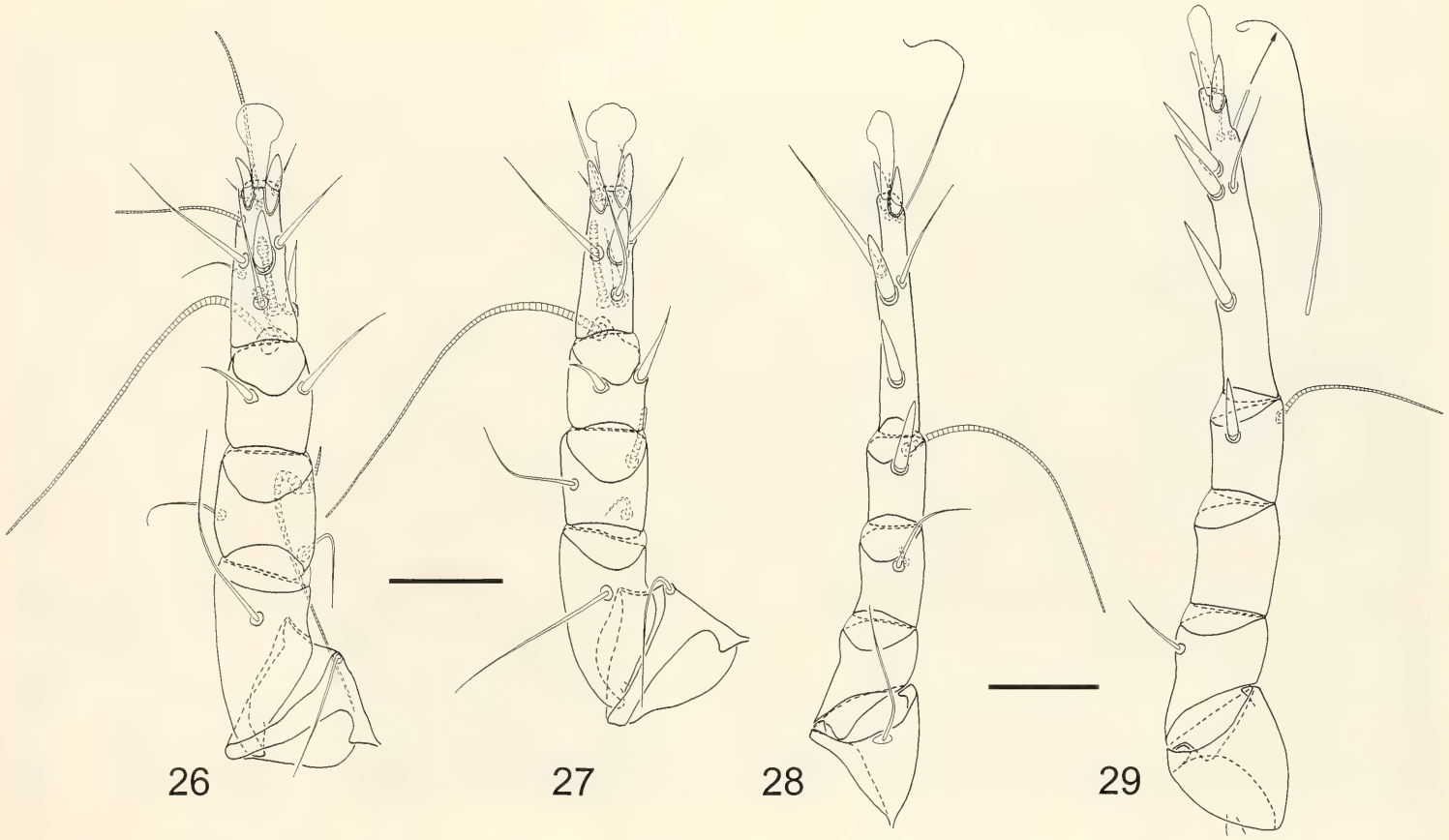


24

Fig. 25. *Tytodectes strigis*; tritonymph ready for hatching, enclosed in protonymphal exuvia (light micrograph); *arrow*, inset: genital papillae of protonymph and tritonymph (scale bar: 30 µm); – inset: *arrows*: genital papillae of protonymph, *arrowhead*: genital papillae of tritonymph.

←

Fig. 24. *Tytodectes strigis*, tritonymph (directly developed from protonymph); ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 40 µm.



Figs. 26–29. *Tytodectes strigis*, tritonymph. – 26. Leg I; – 27. leg II (scale bar figs. 26–27: 20 µm); – 28. leg III; – 29. leg IV (scale bar figs. 28–29: 20 µm).

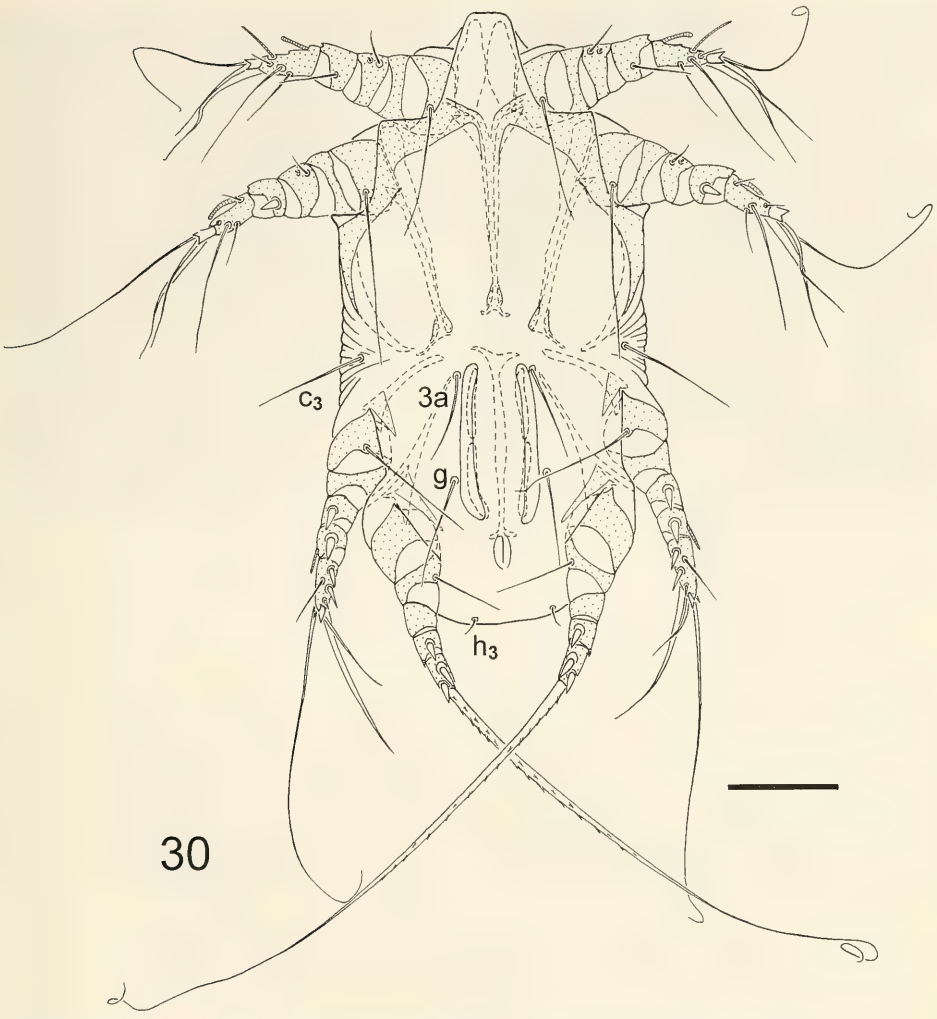


Fig. 30. *Tytodectes strigis*, young deutonymph; ventral view. – Scale bar: 40 µm.

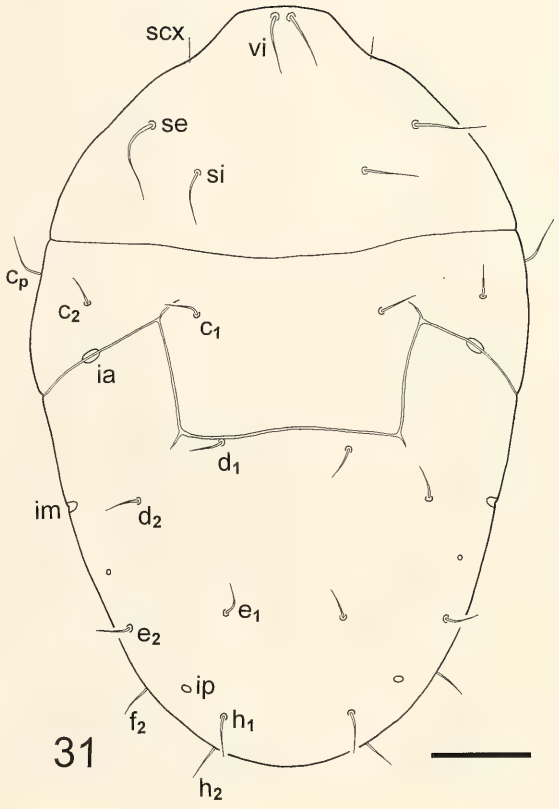
ten barn owls from different regions of Belgium, FAIN (1967a) did not succeed in recovering the hypopi of that species.

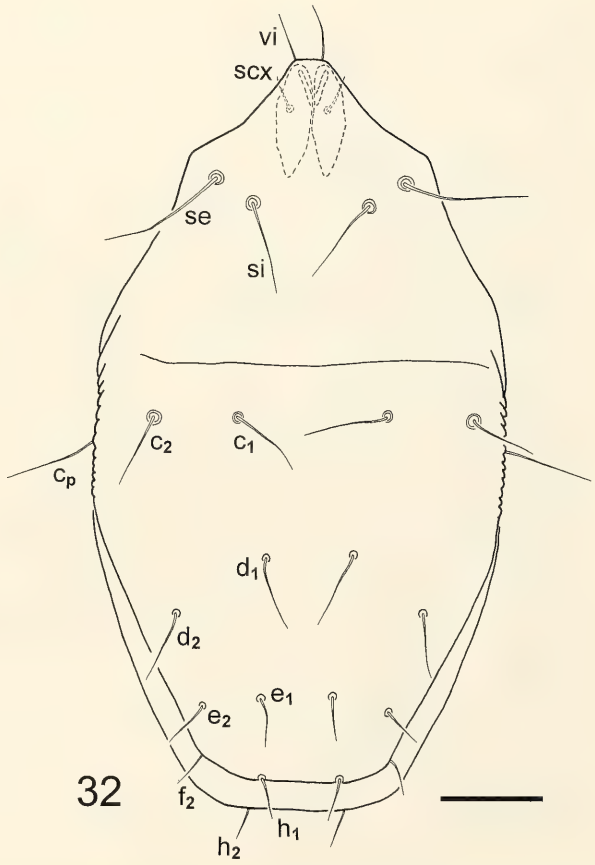
CERNY (1969) describes *Tytodectes glaucidii* from Cuba, which has been found in the breast and the hind leg of *Glaucidium siju siju*.

So far all the species of *Tytodectes* were only known as deutonymphs. In 1981, OCONNOR describes a female Hypoderatid from the nest of a pigmy owl (*Glaucidium* sp.) in Mexico. Since OCONNOR was not certain whether or not he had indeed found an adult representative of the genus *Tytodectes*, he prefers to introduce the new generic name "*Neotytodectes*" (*Neotytodectes mexicanus*) for that mite.

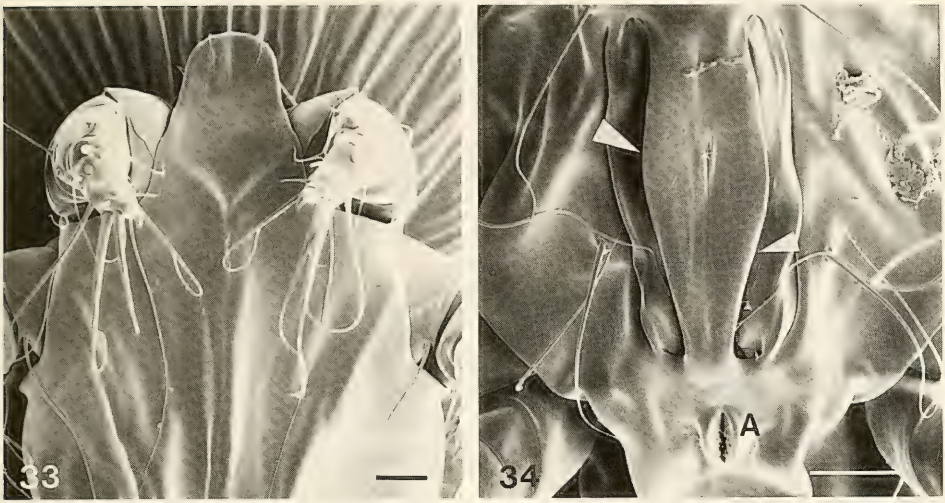
DOMROW (1992) reports *Tytodectes tyto* also from Tasmania (in *Tyto novaehollandiae*).

Finally we draw attention to the remarkable correspondence of several authors in respect to the location of the hypopi in the owl:





Figs. 31–32. *Tytodectes strigis*. – 31. Tritonymph (directly developed from protonymph); idiosoma, dorsal view (scale bar: 40 µm). – 32. young deutonymph; idiosoma, dorsal view (scale bar: 30 µm).



Figs. 33–34. *Tytodectes strigis*, young deutonymph. – 33. Proterosoma, ventral view; – 34. metapodosoma, ventral view; *arrowheads*: longitudinal slits leading to the genital papillae; *A* = anus. – Scale bars: 10 µm.

Creplin (1844): "... at the heel joint ... of the foot, between the extensor tendon and the tibia" and "at the heel joint of both feet, ... above of it, in the cellular tissue between the completely uninjured skin and the extensor tendon ..."

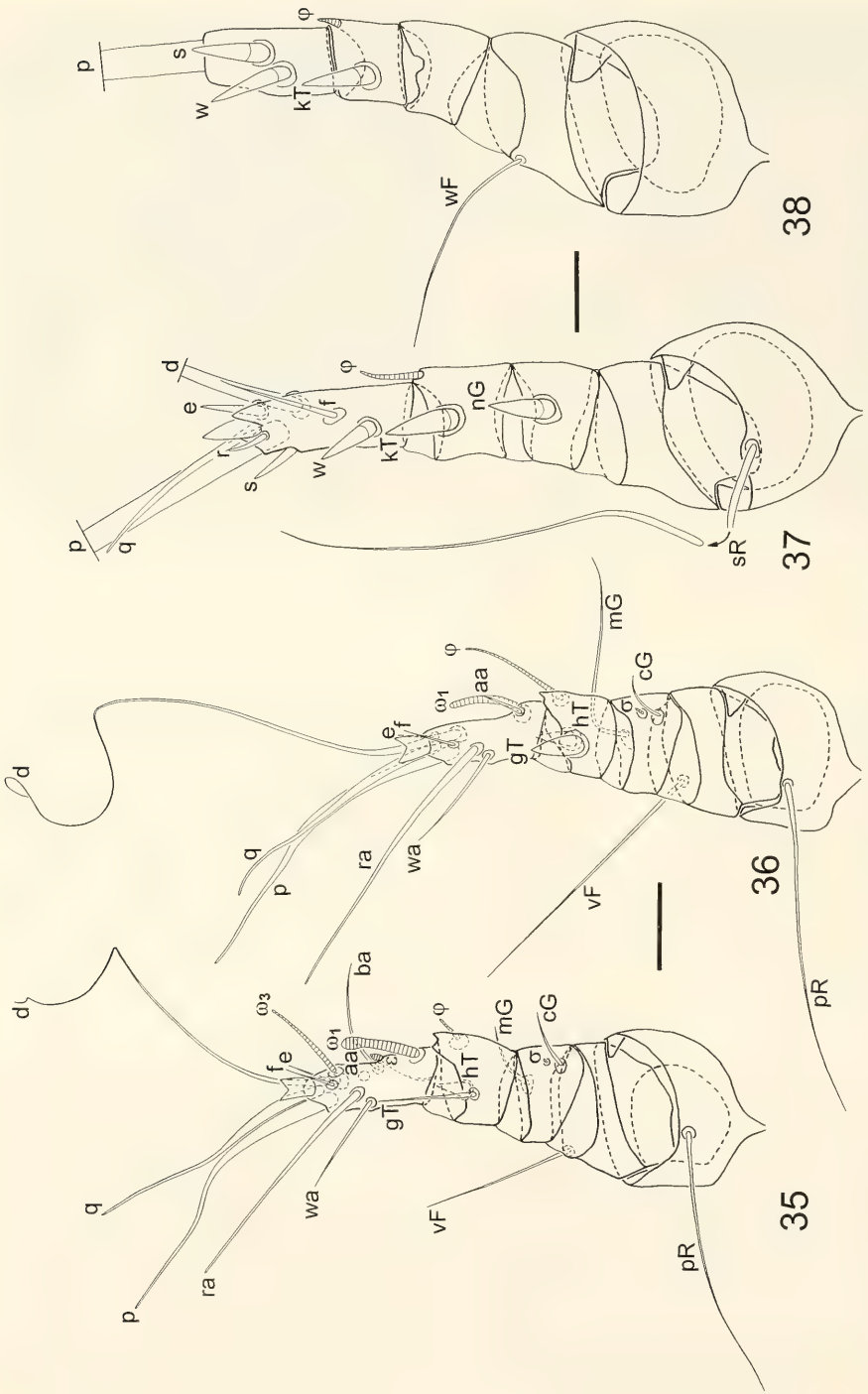
Gené (1848): "And the site, where these parasites are always and numerously found, is the cellular tissue and the fatty layer, which are situated between the skin and the muscles. Moreover one notices that the affected sites are constantly the legs, the thighs and the flanks, I never happened to find them at the front face of the chest, at the back, the wings or along the neck."

Domrow (1992): "Very numerous in subcutaneous tissues around hock joint."

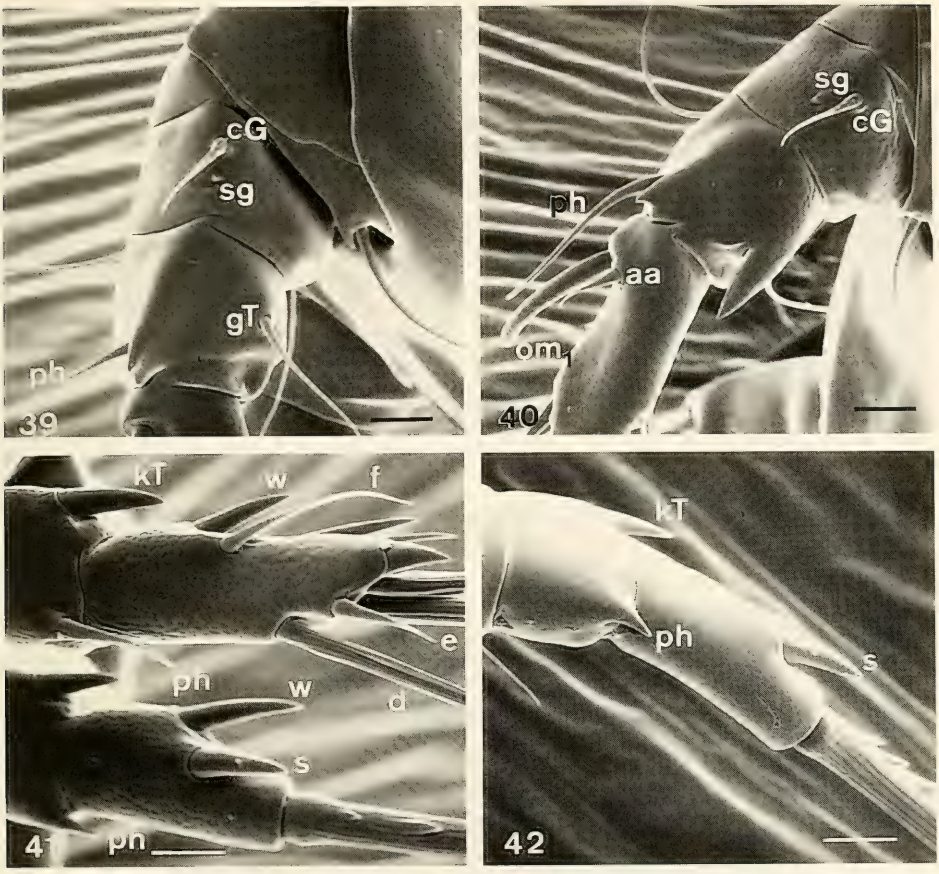
4. Identification of the Host Bird

As already mentioned in chapter 3, the term "*Strix flammea*" can be referred to *Tyto alba* as well as to *Asio flammeus*. Gené additionally uses "barbagianni" and the vernacular name "dama". "Barbagianni" still is the current name for the barn owl. Neither is there an entry in the dialect atlas of Jaberg & Jud (1930: map 508) for another local meaning of the name "barbagianni". Moreover, for seven localities in the vicinity of Torino "dama" is reported to be as synonym of the barn owl. Outside of Piedmont, "dama" does not appear at all in connection with owls. Considering this, Oudemans' (1937) equation of "barbagianni" with *Asio flammeus* and *A. otus* does not seem to be justified and seems to be the result of pure arbitrariness.

Finally, the interpretation of the existing literature by Dubinin (1956) is pure imagination. For example he fails to notice that Vitzthum (1934) and Oudemans (1937) refer to identical publications and that the two authors only interpret "*Strix flammea*" differently. He also takes mere citations of some authors as true records (e. g. Oudemans, 1937 does **not** mention an own finding in the Netherlands). The putative



Figs. 35–38. *Tytodectes strigis*, deutonymph. – 35. Leg I; – 36. leg II (scale bar figs. 35–36: 15 µm); – 37. leg III; – 38. leg IV (scale bar figs. 37–38: 10 µm).



Figs. 39–42. *Tytodectes strigis*, deutonymph. – 39. Leg I showing solenidion sigma (*sg*) on genu. Further *explications*: *cG*, *gT*: setae; *ph* = solenidion phi. – 40. Leg II showing solenidion sigma (*sg*) on genu. Further *explications*: *aa*, *cG*: setae; om_1 = solenidion omega 1; *ph* = solenidion phi. – 41. Leg III (above) and IV (below) showing solenidia phi (*ph*) on tibia III and IV. Further *explications*: *d*, *e*, *f*, *kT*, *s*, *w*: setae. – 42. Leg IV showing solenidion phi (*ph*) on tibia IV. Further *explications*: *kT*, *s*: setae. – Scale bars: 5 µm.

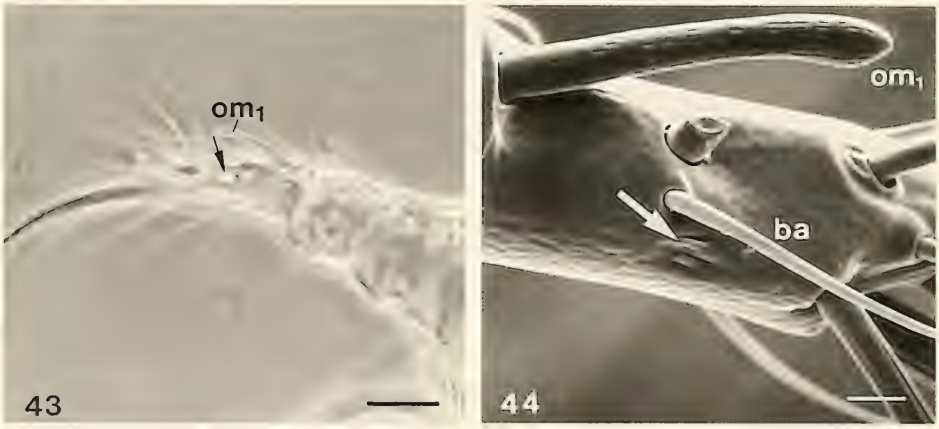
record of "*Gabucinia strigis*" from the short-eared owl doubtless applies to feather mites since he refers to "mites" and not to deutonymphs.

5. The Investigation of the Materials

Table 1 shows the results of the nestbox-surveys of barn owls, investigated in the years 1994–1996 and the findings of 1992. During the 1992 survey only the positive samples were registrated. Thus, they can not be used for statistical calculations.

All cases refer to first clutches.

Table 2 lists the results of the inspection of barn owls and gives the locations of the mites inside the bird.



Figs. 43–44. *Tytodectes strigis*, deutonymph. – 43. Leg I (light micrograph); *arrow*: notch in cuticle, resembling the socket of setae; om_1 = solenidion omega 1 (scale bar: 10 µm); – 44. leg I, tarsus; *arrow*: grooves in cuticle covering the notch of fig. 43; *ba*: seta; om_1 = solenidion omega 1 (scale bar: 2 µm).

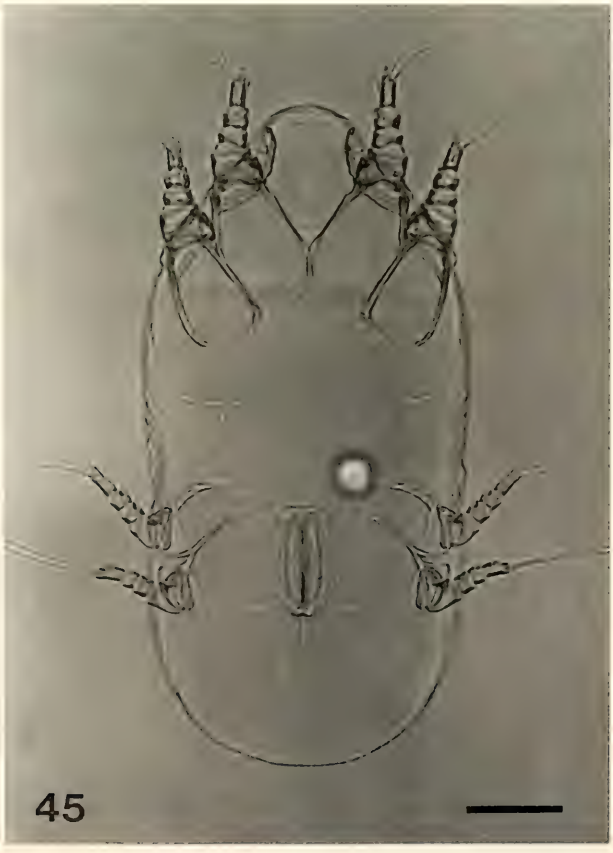


Fig. 45. *Tytodectes strigis*, enlarged deutonymph (light micrograph). – Scale bar: 60 µm.

6. Redescription of *Tytodectes strigis* (Gené, 1845)

Sarcoptes strigis Gené (1845) Atti della Riunione degli Scienziati italiani 6: 409–410 [vicinity of Torino].
Sarcoptes strigis Gené (1848): Studi Entomologici, 1: 371–376 table XVI.
Hypodectes strigis De Filippi (1861): Archivio per la Zoologia l'Anatomia e la Fisiologia 1 (1): 52–60.
Kramerella lunulata Oudemans (1937) [non Haller, 1878]: Kritisch Historisch Overzicht Der Acarologie, Vol. E: 2164–2168.
Gabucinia strigis Dubinin (1956): Fauna USSR. Arachnida 6, part 7. Feather Mites (Analgesoidea). Part 3. Pterolichidae: 224–226.
Gabucinia sp. Dubinin (1956): Fauna USSR. Arachnida 6, part 7. Feather Mites (Analgesoidea). Part 3. Pterolichidae: 226.
Tytodectes strigis Fain (1967): Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. 43 (4): 64.

Retroconjugate mites with facultative hypopody (figs. 25, 67). All instars in the nest of *Tyto alba*. Deutonymph parasitizing in the connective tissue of *Tyto alba*. All instars lack a demarcated propodosomatal shield. si shorter than se.

6.1. Adults

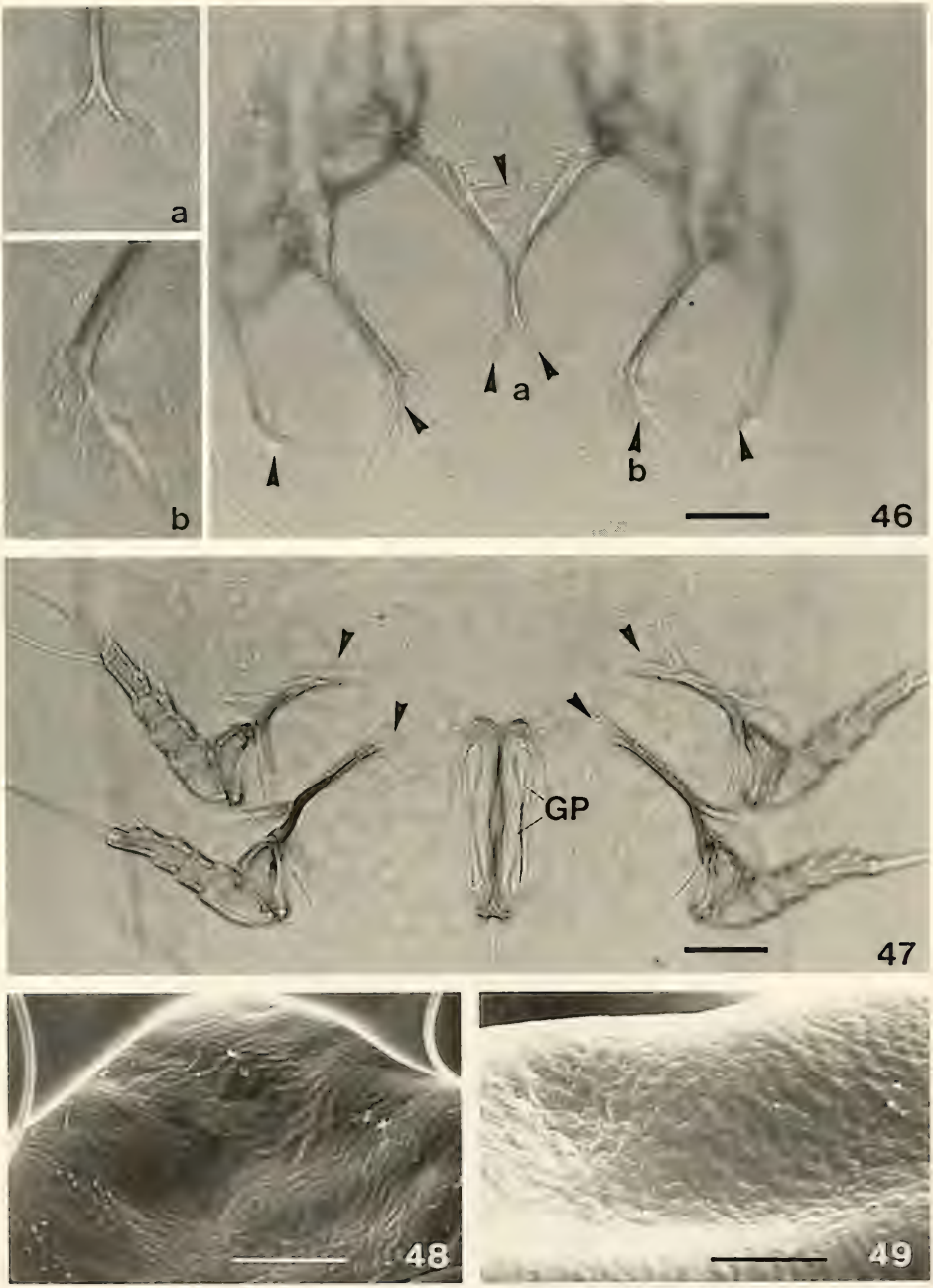
6.1.1. Male

Length of idiosoma about 320 µm, colour: beige; all setae smooth.

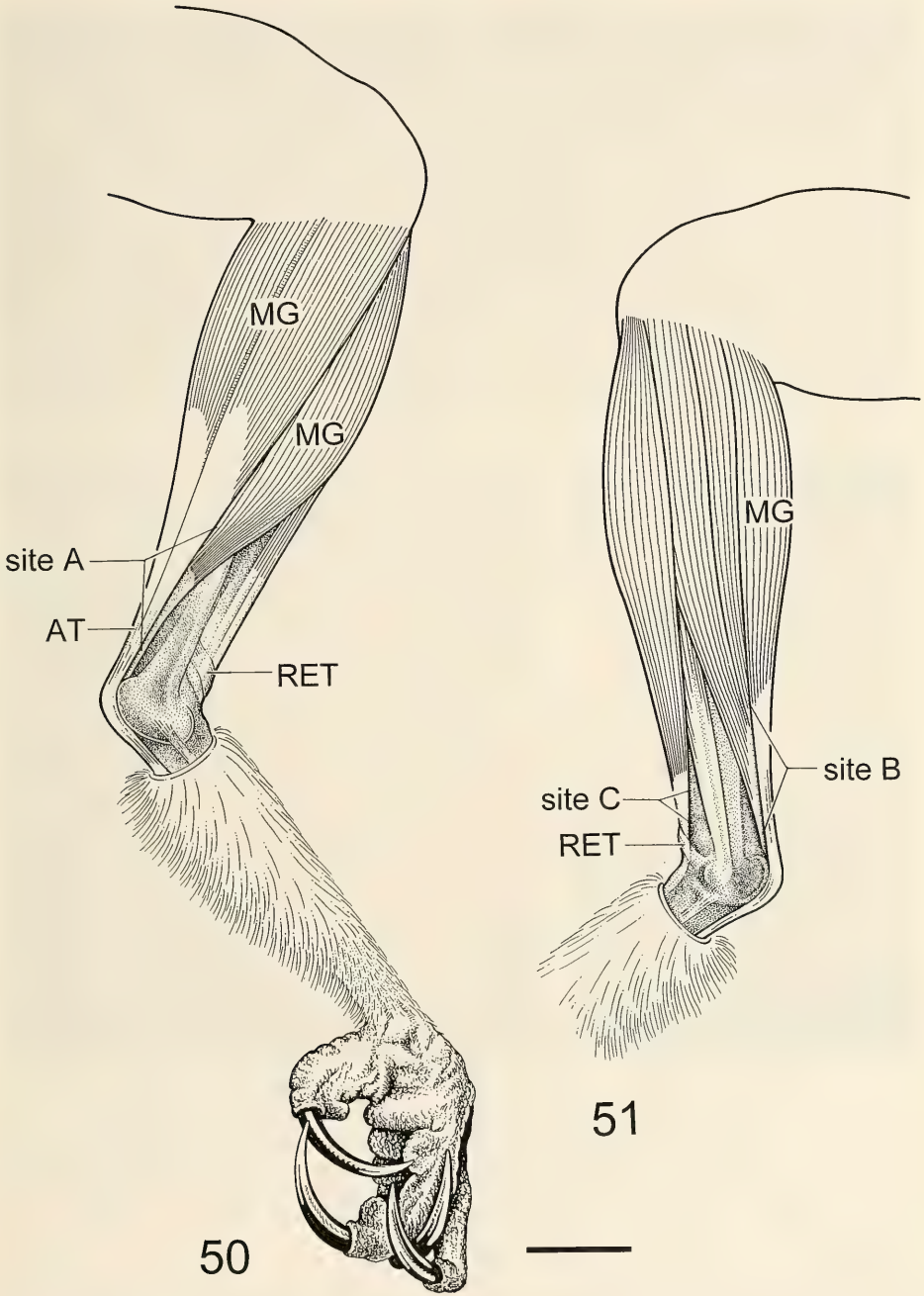
Dorsum (fig. 7): Idiosomal chaetome: scx, vi, si, se, c_1, c_2, c_p, d_1, d_2, e_1, e_2, f_2, h_1, h_2, ia, im, ip. – All hysterosomal setae short; the distances c_1–d_1, d_1–e_1, e_1–h_1 equal or larger than twice the length of the respective anterior seta. – A system of "oil grooves" covers the dorsal face of the hysterosoma; a transversal groove connects the "oil grooves" of both sides of the hysterosoma shortly in front of d_1; ia, im well developed and traversed in their longitudinal axis by an "oil groove". – End of opistho-

Table 3. Chaetotactic formulae for setae and solenidia of the legs of *Tytodectes strigis*.

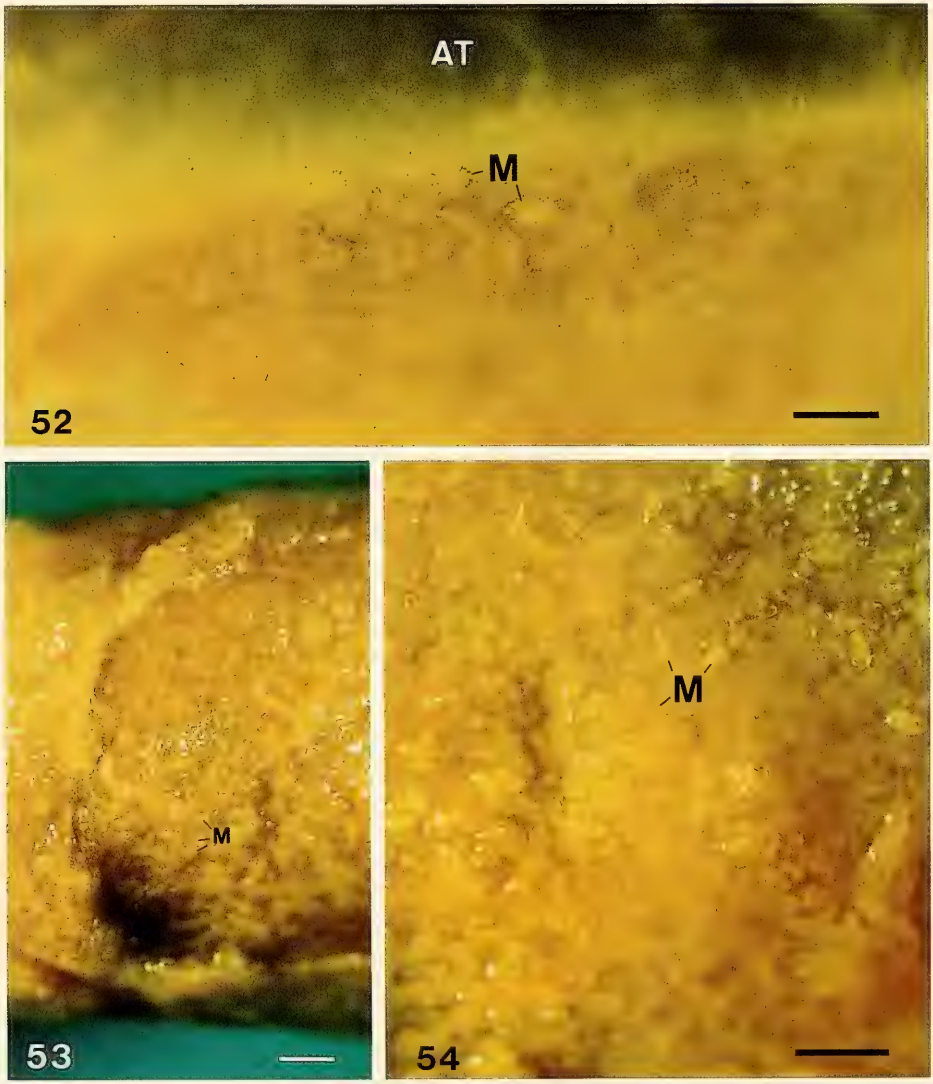
	Setae			
	leg I	leg II	leg III	leg IV
larva	11.2.2.1.0	10.2.2.1.0	8.1.1.0.0	–
protonymph	11.2.2.1.0	10.2.2.1.0	8.1.1.0.0	5.0.0.0.0
deutonymph	9.2.2.1.1	8.2.2.1.1	8.1.1.0.1	3.1.0.1.0
tritonymph	11.2.2.1.1	10.2.2.1.1	8.1.1.0.1	8.1.0.1.0
adults	11.2.2.1.1	10.2.2.1.1	8.1.1.0.1	8.1.0.1.0
	Solenidia			
	leg I	leg II	leg III	leg IV
larva	1 + ε. 1.2.0.0	1.1.1.0.0	0.1.1.0.0	–
protonymph	2 + ε. 1.2.0.0	1.1.1.0.0	0.1.1.0.0	0.0.0.0.0
deutonymph	2 + ε. 1.1.0.0	1.1.1.0.0	0.1.0.0.0	0.1.0.0.0
tritonymph	3 + ε. 1.2.0.0	1.1.1.0.0	0.1.1.0.0	0.1.0.0.0
adults	3 + ε. 1.2.0.0	1.1.1.0.0	0.1.1.0.0	0.1.0.0.0



Figs. 46–49. *Tytodectes strigis*, deutonymph. – 46. Proterosoma of enlarged deutonymph exhibiting additional cuticular bundles at apodemes (*arrowheads*) formed during the stay in the host (light micrograph) (scale bar: 30 µm); insets *a, b*: details of indicated regions. – 47. Metapodosoma of enlarged deutonymph showing additional cuticular bundles (*arrowheads*) (light micrograph); *GP* = genital papillae (scale bar: 30 µm); – 48. dorsum of propodosoma (young deutonymph); fine structure of superficial cuticle (electron micrograph) (scale bar: 5 µm); – 49. same region as shown in fig. 48 but of enlarged deutonymph (electron micrograph) (scale bar: 5 µm).



Figs. 50–51. *Tyto alba*; left leg (skin partly removed). – 50. Medial side showing one location of the mites (indicated as *site A*); *AT* = Achilles tendon. – 51. Lateral side showing the other locations of the mites (indicated as *site B* and *site C*). – Further *explications*: *MG* = musculus gastrocnemius, *RET* = retinaculum extensorium tibiotarsi. – Scale bar: 2.0 cm.



Figs. 52–54. *Tytodectes strigis*. – 52. Masses of swollen deutonymphs (*M*) in connective tissue along the achilles tendon (*AT*) (site A) (owl no. 1, right leg) (scale bar: 0.6 mm); – 53. heavy infestation in owl no. 13 (right leg); connective tissue densely interspersed with enlarged deutonymphs (*M*) (scale bar: 1.0 mm); – 54. detail of fig. 53 showing mites (*M*) surrounding fat bodies (scale bar: 0.9 mm).

soma concave; lateral parts of hysterosoma sclerotized, sclerotization originating dorsally posterior to an imagined line between e_2 and h_1.

Ventrum (fig. 12). Idiosomal chaetome: 1a, c_3, 3a, 3b, g, 4a, ps_1, ps_2, ps_3, ad_2, ih. – Epimerites I fused with epimera II, as well as epimerites II with epimera III; distal region of coxal fields I–IV sclerotized, sclerotization with branches along the apodemes of legs I and II. – Aedeagus (figs. 13–15, 17–19) strongly sclerotized, hidden

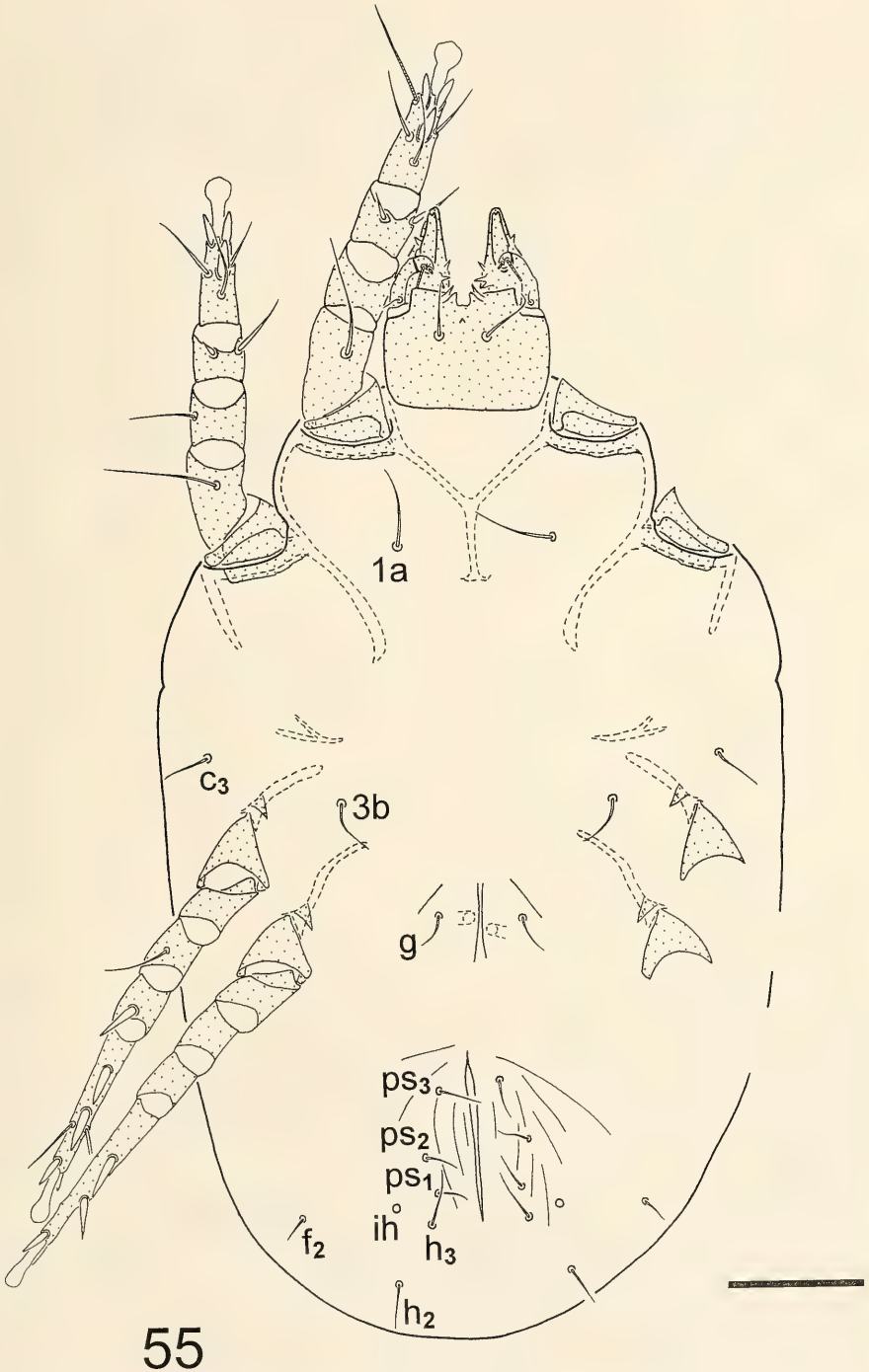
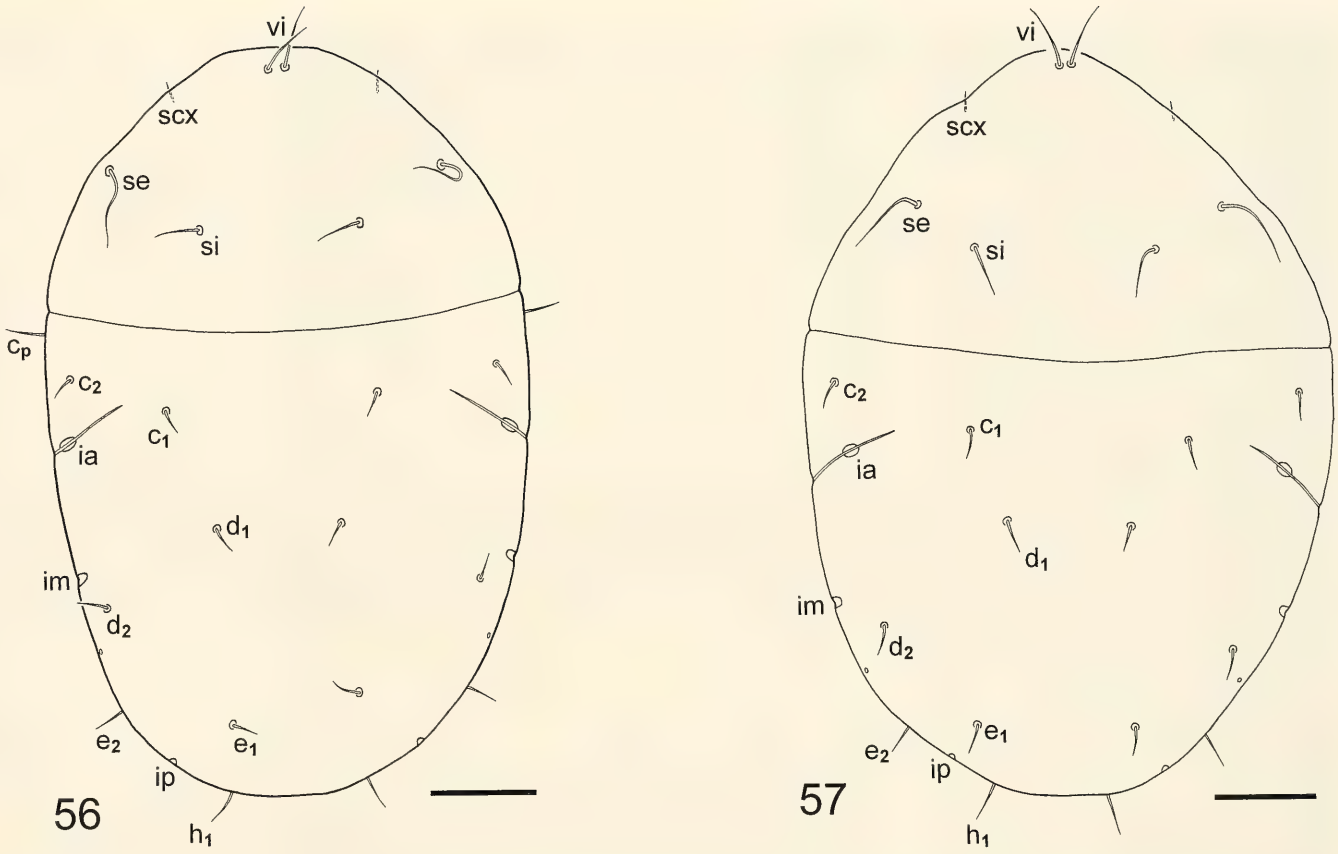
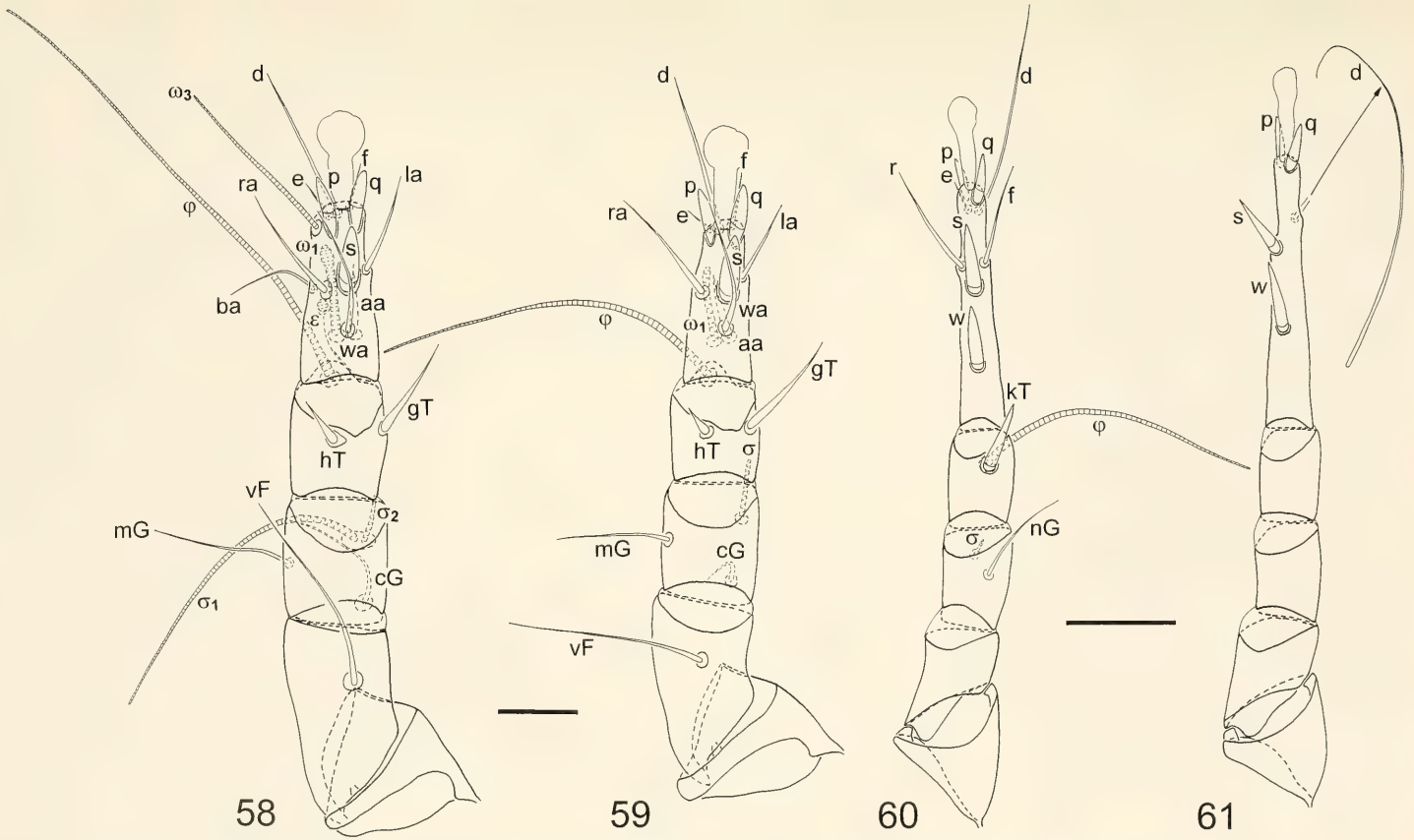


Fig. 55. *Tytodectes strigis*, protonymph; ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 30 µm.



Figs. 56–57. *Tytodectes strigis*. – 56. Protonymph; idiosoma; dorsal view (scale bar: 30 µm); – 57. larva; idiosoma, dorsal view (scale bar: 25 µm).



Figs. 58–61. *Tytodectes strigis*, protonymph. – 58. Leg I; – 59. leg II (scale bar figs. 58–59: 10 µm); – 60. leg III; – 61. leg IV (scale bar figs. 60–61: 15 µm).

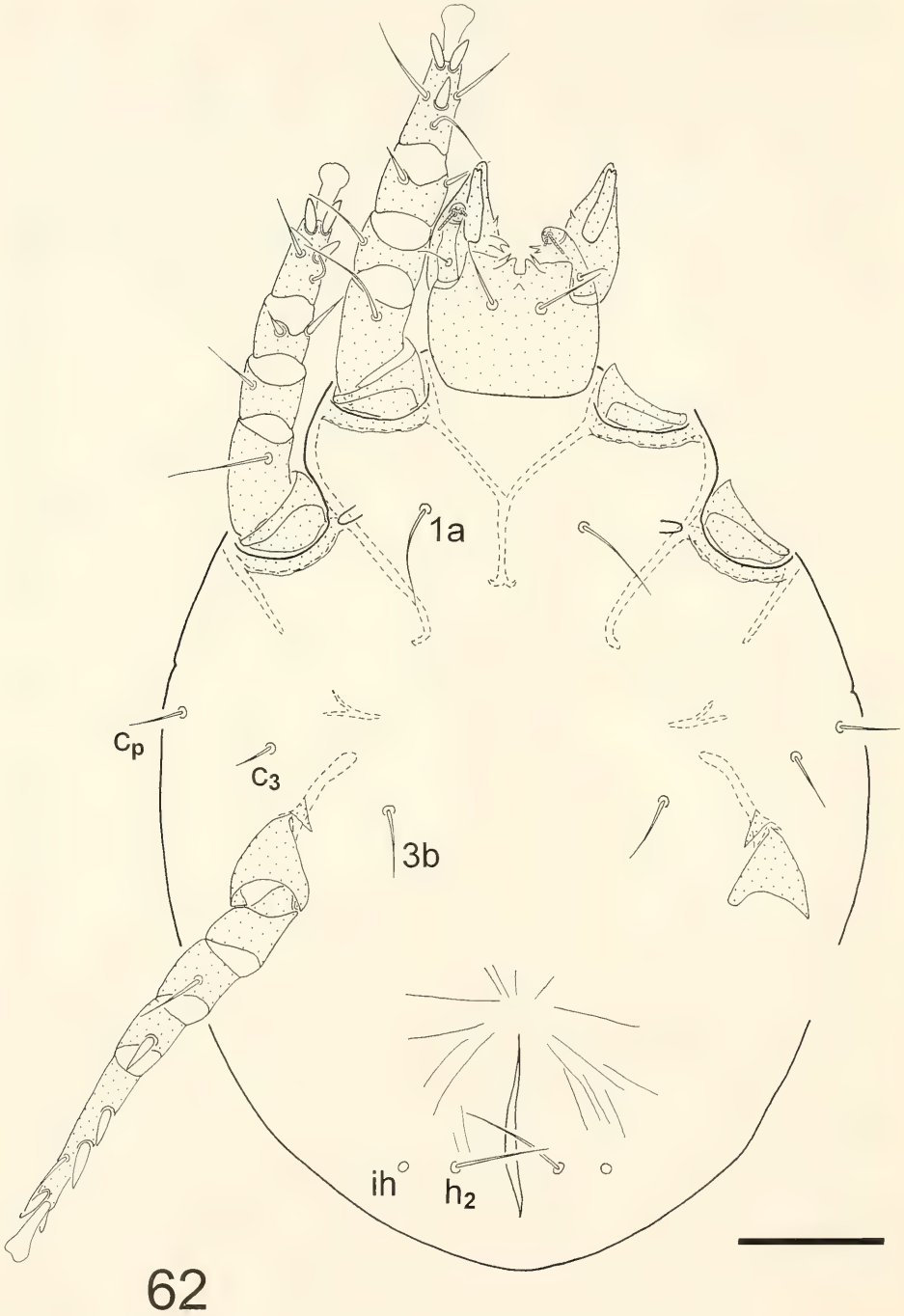
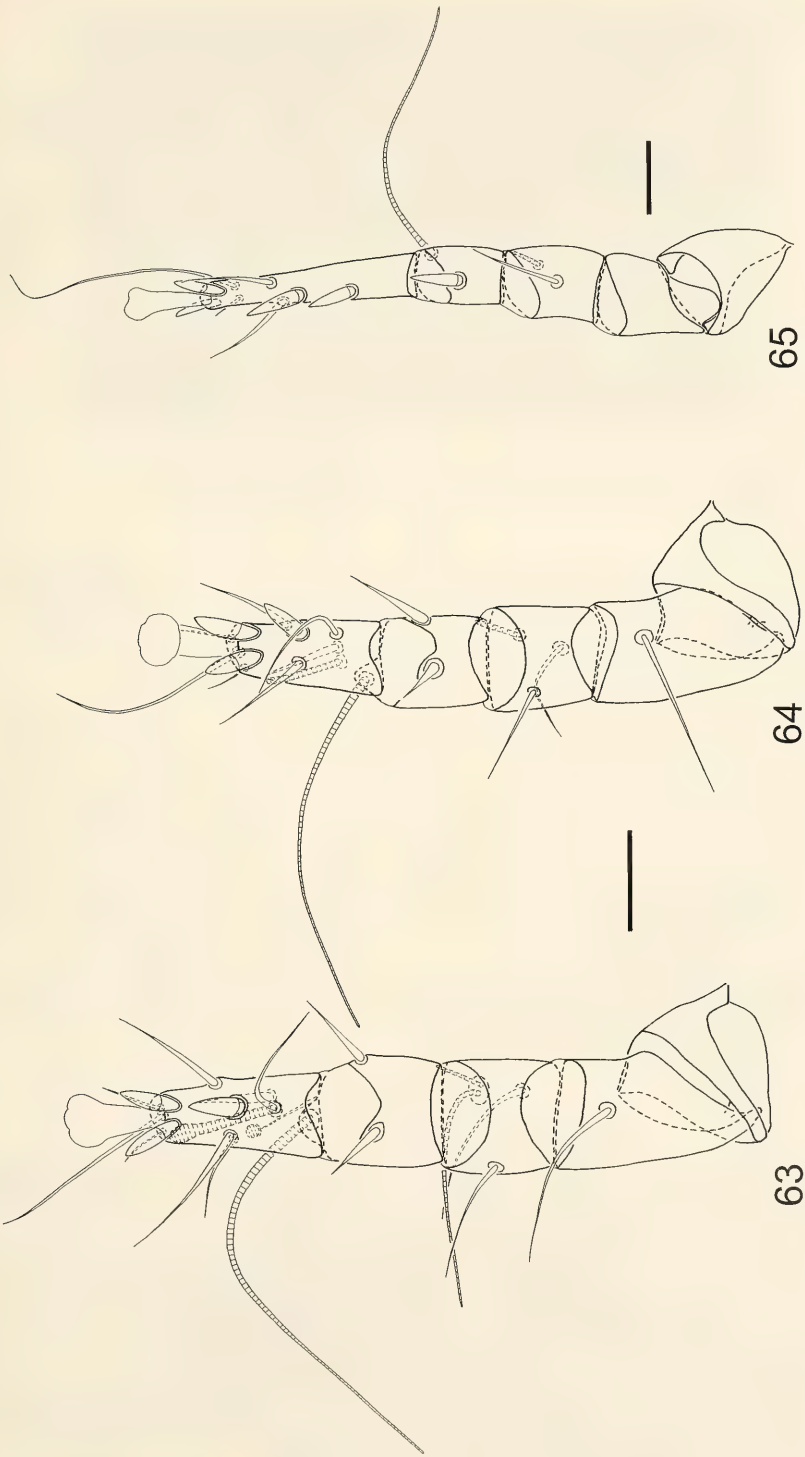


Fig. 62. *Tytodectes strigis*, larva; ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 25 µm.



Figs. 63–65. *Tytodectes strigis*, larva. – 63. Leg I; – 64. leg II (scale bar figs. 63–64: 10 µm); – 65. leg III (scale bar: 10 µm).

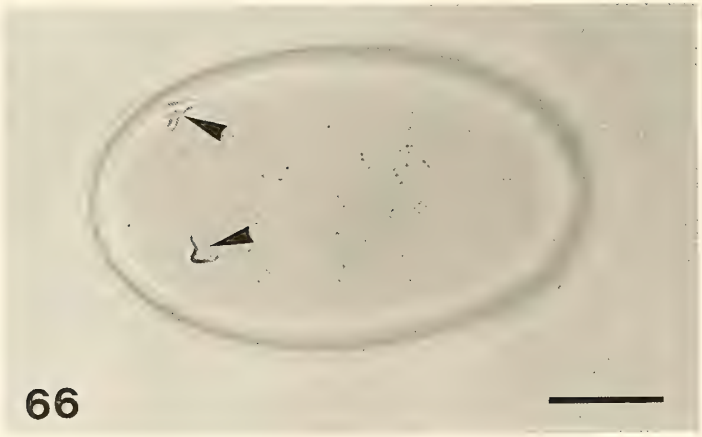


Fig. 66. *Tytodectes strigis*, egg (light micrograph); *arrowheads*: prelarval bosses which are supposed to be necessary for hatching. – Scale bar: 30 µm.

under genital folds forming a triangle; one pair of adanal copulatory suckers; the soft rim around the suckers covered with small bumps on its outer face (fig. 16).

Legs (figs. 20–23): Chaetome: see table 3.

6.1.2. Female

Length of idiosoma about 375 µm, colour: beige; all setae smooth.

Dorsum (figs. 2, 6): Idiosomal chaetome: scx, vi, si, se, c_1, c_2, c_p, d_1, d_2, e_1, e_2, f_2, h_1, h_2, h_3, ia, im, ip. – All hysterosomal setae except h_3 short; other length ratios and distances as described for male. – Between e_1 flat scale-like cuticular sculptering of variable size and number, sometimes missing. System of "oil grooves" as described for male. – Bursa copulatrix (figs. 3, 4) not very pronounced; for shape of basal parts of receptaculum seminis see fig. 5.

Ventrum (fig. 1): Idiosomal chaetome: 1a, c_3, 3a, 3b, g, 4a, ps_1, ps_2, ps_3, ad_3, ih. – Apodemes of legs and sclerotization of coxal fields as in the male. – Oviporus triangular with internal supporting structure.

Legs (figs. 8–11): Chaetome: see table 3.

6.2. Tritonymph

Tritonymph directly developed from protonymph: length of idiosoma about 315 µm, colour: beige; all setae smooth.

Dorsum (fig. 31): Idiosomal chaetome: as given for male. – All hysterosomal setae short; the distances c_1–d_1, d_1–e_1, e_1–h_1 larger than twice the length of the respective anterior seta. – System of "oil grooves" less well developed than in the adults; transversal groove shortly anterior to d_1; ia, im strongly developed, only ia traversed by an "oil groove".

Ventrum (fig. 24): Idiosomal chaetome: as given for female. – Epimerites I fused with epimera II; sclerotization of coxal fields similar to male, sclerotization along apodemes I and II, however, less well pronounced.

Legs (figs. 26–29): Chaetome: see table 3.

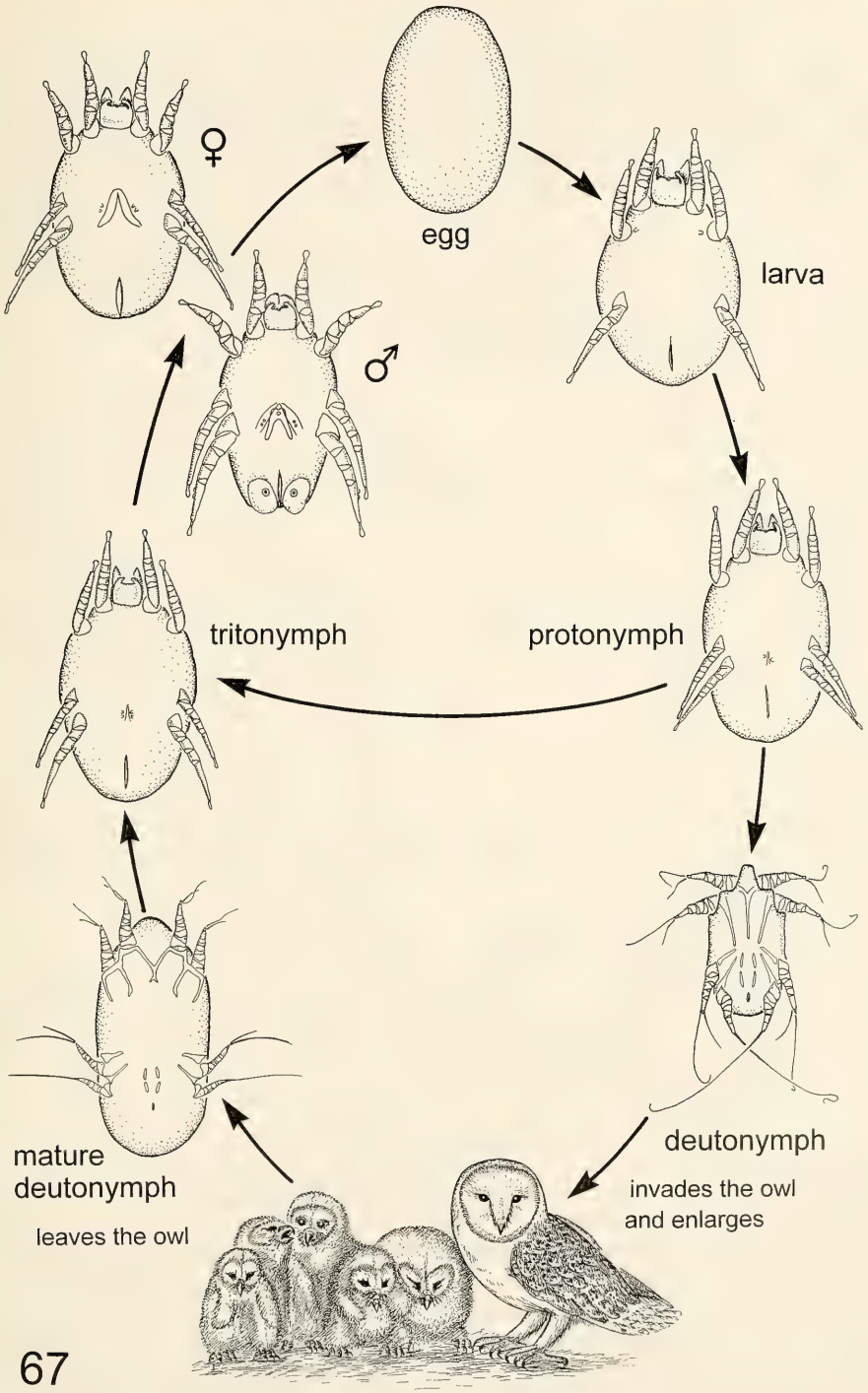


Fig. 67. *Tytodectes strigis*; schematic presentation of the life cycle.

6.3. Deutonymph

6.3.1. Description

6.3.1.1. Young deutonymph: Length of idiosoma about 215 µm, colour: white.

Dorsum (fig. 32). Idiosomal chaetome: scx, vi, si, se, c_1, c_2, c_p, d_1, d_2, e_1, e_2, f_2, h_1, h_2. – All hysterosomal setae short; c_1, c_2, and d_1, d_2 do not reach to the following row of setae.

Ventrum (figs. 30, 33, 34): Idiosomal chaetome: c_3, 3a, g, h_3. – Epimerites I fused with epimera II; cuticle sclerotized in the distal region of coxal fields I–IV as well as along the apodemes of leg I and II. Genital papillae on each side hidden in a pouch, which opens via a longitudinal slit to the outside (fig. 34).

Legs (figs. 35–44): Chaetome: see table 3.

6.3.1.2. Enlarged deutonymph (fig. 45): Length of idiosoma about 420 µm, colour: white.

Legs and chaetomes unchanged. Modifications originate mainly from stretching: region between legs I broadened; epimera I as well as epimerite I and epimeron II disjoined distally; the distance between the apodemes of legs I and II proximally increased, as well as the distance between the apodemes of legs III and IV. Structural alterations of exoskeleton: the apodemes and the region between epimera I are strengthened by additional deposition of cuticular material (figs. 46, 47) and the surface of the entire cuticle is rougher than in the young deutonymph (figs. 48, 49).

6.3.2. Taxonomic Remarks

1. In table 3 the total number of setae of tarsus I is given as 9, which is the normal number of setae of this leg segment in hypopi. This statement is based on the interpretation that seta aa is transformed into a strain detector: near ba (fig. 35) a circular thinning of the exoskeleton is situated, very similar to the socket of mechanosensitive bristles (fig. 43 *arrow*). This recess is covered by cuticle exhibiting several more or less parallel grooves (fig. 44 *arrow*).

2. Contrary to the description of the genus *Tytodectes* by Fain (1967a: 59) genus I and II bear one solenidion each (figs. 39, 40). We suppose, that these solenidia are also present in other species of *Tytodectes*, but have been overlooked until now because of their minuteness.

6.4. Protonymph

Length of idiosoma about 205 µm, colour: white; all setae smooth.

Dorsum (fig. 56): Idiosomal chaetome: scx, vi, si, se, c_1, c_2, c_p, d_1, d_2, e_1, e_2, h_1, ia, im, ip. – All hysterosomal setae short; all distances between the hysterosomal setae larger than twice the length of the respective anterior seta. – At each side an unbranched "oil groove"; ia, im strongly developed, only ia traversed by the "oil groove".

Ventrum (fig. 55): Idiosomal chaetome: 1a, c_3, 3b, g, f_2, h_2, h_3, ps_1, ps_2, ps_3, ih. – Epimerites I fused with epimera II; sclerotization of coxal fields similar to the male, sclerotization along the apodemes I and II lacking.

Legs (figs. 58–61): Chaetome: see table 3.

6.5. Larva and Egg

Length of idiosoma about 180 µm, colour; white; all setae smooth.

Dorsum (fig. 57): Idiosomal chaetome: scx, vi, si, se, c_1, c_2, d_1, d_2, e_1, e_2, h_1, ia, im, ip. – Otherwise as given for protonymph.

Ventrum (fig. 62): Idiosomal chaetome: 1a, c_3, cp, 3b, h_2, ih. – A pair of Claparède organs at coxal fields I; otherwise as given for protonymph.

Legs (figs. 63–65): Chaetome: see table 3.

Egg: (fig. 66) Length about 135 µm.

7. Observations on the Mites in the Nest Material

The mites could be reared in the laboratory in their natural substrate for about four months at moderate humidity. In order to clarify if the mites can also propagate under natural conditions without the presence of the owl, in 1996 nest material was collected from a few nestboxes already left by the fledglings (see table 1). One sample contained very few individuals of *T. strigis*. All instars, except the deutonymph, were present.

Except for the deutonymph all instars fed on the nest material. Since we were unable to observe tritonymphs having developed from mature deutonymphs, we cannot give any information whether these tritonymphs also feed on the nest substrate.

In most of the females, a longish structure projected from the bursa copulatrix, probably containing several spermatozoa (figs. 3, 4). These formations proved to be remarkably stable both in Hoyer's mountant and in the SEM-preparation. Even after their arrival in the receptaculum seminis they preserved their original shape at least for some time (fig. 3). Similar formations were described to occur in *Acarus* spp., *Lardoglyphus konoi*, *L. zacheri* and *Austroglycyphagus geniculatus* and interpreted as spermatophores (Griffiths & Boczek 1977, Boczek & Griffiths 1979).

8. Observations on the Mites in their Host

The deutonymphs were located exclusively in the subcutaneous tissue (Tela subcutanea) of the crus. Here, the mites were always concentrated at the medial side of the crus along and under the most superficial tendon of the musculus gastrocnemius (Achilles tendon) (site A) (figs. 50, 52). Additionally there were masses of hypopi at the analogous site of the lateral side of the crus (site B) (fig. 51) as well as under the tendons which pass under the retinaculum extensorium tibiotarsi (site C) (fig. 51). Moreover, in a few cases 1–4 isolated mites were scattered in the subcutis of the crus. The intensity of infestation ranged from a few individuals (owls nos. 10, 16, 19) up to hundreds of mites (owls nos. 12, 13, 15). In the latter cases the mites infiltrated the whole distal region of the crus (site D) from the sites A, B and C. A preferred orientation of the mites could not be registrated. Usually the mites were situated near small concentrations of adipose cells (fat bodies). Fig. 53 and 54 show a very high infestation, where the mites surround strongly corrugated fat bodies. Even in cases of massive infestation the surrounding tissue did not exhibit any indication of an immunological reaction at low magnifications. The enormous enlargement of the hypopi in the bird resulted mainly from the accumulation of fat. Whether this fat is directly derived from the host is yet unknown.

The cuticular alterations in the course of the swelling mainly affected the apodemes, which were strengthened by the adding of cuticular bundles (fig. 46, 47). These bundles radiate into the surrounding cuticle and effect the distribution of the forces onto larger regions of the exoskeleton. Additionally, the fine structure of the flat parts of the cuticule had been altered: on both light and electron microscopic images, the surface of the cuticle in the swollen deutonymphs appeared to be rougher than in the young hypopi (figs. 48, 49).

Because owl no. 19 died during its first attempts to fly, i. e. at age of 7–8 weeks, this allowed an estimate of the maximum time the deutonymphs need to attain their final size. The hypopi of this owl had already reached their maximal size. The light microscopic investigation (Hoyer's mountant) revealed that all the cuticular alterations described above were already completed after about eight weeks. This must not imply, however, that the mites had also achieved their p h y s i o l o g i c a l maturity for further development.

9. Discussion

Including the present description of the life history of *T. strigis* three developmental cycles of hypoderatid species are so far known (the other two being those of *Hypodectes propus* and *Suladectes hughesae antipodus*). Among them *T. strigis* adopts an extraordinary position because of the conservation of the facultative hypopody. All previously known life cycles of hypoderatid mites have one or several free living instars with reduced organs (mainly mouth parts and legs) indicating a reduction in the ability for direct development (*Suladectes hughesae antipodus*; Fain & Clark 1994) or necessitating it absolutely (*Hypodectes propus*; Fain & Bafort 1967).

The maintenance of the original developmental mode in *T. strigis* could be conditioned by the special reproductive biology of the barn owl, which may breed twice in years of high rodent populations. A continued propagation of the mites in the nest after it is left by the young owls is a prerequisite for the formation of deutonymphs which then can infest a possible second brood. If hypopi, having infested the parent birds during the first breeding, reach physiological maturity for further development only after the second brood has left the nest, the ability to reproduce independently of a host is the only possibility to use also the second brood for dispersal. If the mites are able to survive in the nest even until the beginning of the breeding in the subsequent year has to be clarified in further investigations. The ability for propagation in the absence of the owls and without the continuous provision with fresh substrate was clearly proved both by rearing experiments in the laboratory and by field observations.

A remarkable discrepancy exists between the prevalence of the mites in the barn owls (63 %) and the prevalence of mites in nest material (7 %). As an explanation three possible hypotheses can be put forward:

1) If the period of time in which the mature mites leave the parent birds is broadly distributed over the time of breeding and feeding, our collection of nest material could have been too early in some cases to find the mites.
2) In the case of a very low population density, the mites were not detected in some of the samples, especially if all the mites had died because of a probable deterioration of their living conditions.
3) There are additional ways of propagation and transmission beyond the breeding periods of the barn owl.

The comparison of the findings in owl no. 19 with the results of the sampling from the respective nest supports hypothesis 2. The small number of mites in this bird indicates a very low population density in the nest. Hypothesis 1 has to be tested in further investigations. To do this it is planned to collect nest material from several breeding places in regular intervals in order to determine in which phase of the breeding the first mites appear in the nest.

Compared with the extensive alterations of the exoskeleton (removal and complete reconstruction of apodemes) of the deutonymph of *Hypodectes propus* during its stay in the pigeon (FAIN 1967a), the cuticular changes in *T. strigis* in the course of its swelling in the host appear to be rather moderate. The changes result mainly from stretching caused by the strong increase in volume, whereby the apodemes are partly drawn apart. A prerequisite for this is a renewed plasticization of large regions of the cuticle. The renewed plasticization of parts of the cuticle after ecdysis has similarly been shown in a blood sucking insect (*Rhodnius prolixus*). Its control and mechanism has been investigated in manyfold approaches (overviews in NEVILLE 1975: 279–283 and REYNOLDS 1985). The addition of new cuticular material after hatching has also been observed in numerous insect species where it affects diverse regions of the exoskeleton (NEVILLE 1975: 235–253).

The poor immunological response the birds showed even in massive infestations with *T. strigis* is astonishing but seems to hold generally for the relation of hypoderatid deutonymphs and their hosts. Only ZÜRN (1882: 208) reports on calcifications of the wall of large blood vessels in animals infested by hypoderatid deutonymphs in that area. The infestation of two *Ibis* (*Tantalus*) *leucocephalus* by hypoderatid deutonymphs is described in detail by KUTZER & GRÜNBERG (1962). Likewise, no sign of inflammations were detected macroscopically. The connective tissue adjacent to the hypopi in histological inspection revealed only "weak signs (schwache Ansätze)" of an immunological reaction. From the fat bodies in the vicinity of the deutonymphs the lipids had been washed out. In which way the deutonymphs evade the immunological defence of their hosts is completely unknown. These and other important questions concerning the biology of the Hypoderatidae (e. g. mechanisms of invasion and emergence, the timing oft the latter, the mode of ingestion in the bird, modifications of the cuticle), however, can only be answered in laboratory experiments under controlled conditions.

10. References

BOCK, C. (1987): Einfache Schnellpräparationsmethode mit Carnoy und Hexamethyldisilazan für das REM. – Optik (Suppl. 3) **77**: 7; Stuttgart.

BOCZEK, J. & GRIFFITHS, D. A. (1979): Spermatophore production and mating behaviour in the stored product mites *Acarus siro* and *Lardoglyphus konoi*. – *In*: RODRIGUEZ, J. G. (ed.): Recent advances in Acarology. – Vol. **1**: 279–284; New York etc.

CERNY, V. (1969): The hypopi of Hypoderidae (Sarcoptiformes) parasitizing Cuban birds. – Folia Parasitologica **16**: 271–274; Praha.

CREPLIN, F. C. H. (1844): Endozoologische Beiträge. – Arch. Naturgesch. **10** (1): 112–133 + table 3; Berlin.

DE FILIPPI, F. (1861): *Hypodectes* – nuovo genere di Acaridi proprio degli uccelli. – Archivio per la Zoologia l'Anatomia e la Fisiologia **1** (1): 52–60 + table 5; Genova.

DOMROW, R. (1992): Acari Astigmata (excluding Feather Mites) parasitic on Australian vertebrates: an annotated checklist, keys and bibliography. – Invertebrate Taxonomy **6**: 1459–1606; East Melbourne, Victoria.

Dubinin, W. B. (1956): Fauna USSR. Arachnida 6, part. 7. Feather Mites (Analgesoidea). Part 3. Pterolichidae. – 814 pp.; Moscow. [in Russian]

Fain, A. (1966): Note sur les acariens nidicoles à deutonymphe parasite tissulaire des oiseaux (Hypodectidae: Sarcoptiformes) (Note préliminaire). – Revue Zool. Bot. afr. **74** (3–4): 324–330; Bruxelles.

– (1967a): Les hypopes parasites des tissus cellulaires des oiseaux (Hypodectidae: Sarcoptiformes). – Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. **43** (4): 1–139; Bruxelles.

– (1967b): Solenidiotaxy of leg I in the hypopy of the Acaridiae (Acari: Sarcoptiformes). – Revue Zool. Bot. afr. **76** (3–4): 244–248; Bruxelles.

Fain, A. & Bafort, J. (1966): Les hypopes parasitant les tissus cellulaires des pigeons sont les deutonymphes d'un acarien libre et pas celles d'un acarien plumicole (Note préliminaire). – Revue Zool. Bot. afr. **74** (3–4): 313–316; Bruxelles.

– (1967): Cycle évolutif et morphologie de *Hypodectes* (*Hypodectoides*) *propus* (Nitzsch) acarien nidicole à deutonymphe parasite tissulaire des pigeons. – Bull. Acad. r. Belg. (Cl. Sci., 5e Série) **53**: 501–533; Bruxelles.

Fain, A. & Clark, J. M. (1994): Description and life cycle of *Suladectes hughesae antipodus* subspec. nov. (Acari: Hypoderatidae) associated with *Sula bassana serrator* Gray (Aves: Pelecaniformes) in New Zealand. – Acarologia **35** (4): 361–371; Paris.

Gené, G. (1844, publ. 1845): Sopra un nuovo acaridio della *Strix flammea* (Adunanza del 23 settembre 1845). – Atti della Riunione degli Scienziati italiani **6**: 409–410; Torino.

– (1848): Brevi cenni su un Acaridio del genere de'Sarcopti che vive sulla *Strix flammea* (scritto postumo). – Studi Entomologici **1**: 371–376 + table 16; Torino.

Griffiths, D. A. (1964): A revision of the genus *Acarus* L., 1758 (Acaridae, Acarina). – Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zoology) **11**: 415–464; London.

Griffiths, D. A., Atyeo, W. T., Norton, R. A. & Lynch, C. A. (1990): The idiosomal chaetotaxy of astigmatid mites. – Journal Zoology **220**: 1–32; London.

Griffiths, D. A. & Boczek, J. (1977): Spermatophores of some acaroid mites (Astigmata: Acarina). – Int. J. Insect Morphol. & Embryol. **6** (5/6): 231–238; Oxford etc.

Grünberg, W. & Kutzer, E. (1962): Deutonymphen von Federmilben in der Subcutis von *Tantalus leucocephalus* (Indischer Nimmersatt). – Z. ParasitKde. **21**: 542–559: Berlin etc.

Hartert, E. (1912–21): Die Vögel der paläarktischen Fauna. – Vol. 2, 932 pp.; Berlin [Autorisierter Nachdruck 1969; Lehre].

Jaberg, K. & Jud, J. (1930): Sprach- und Sachatlas Italiens und der Südschweiz. – Vol. **3**; Zofingen.

Mégnin, P. (1879): Les acariens parasites du tissu cellulaire et des réservoirs aériens chez les oiseaux. – J. Anat. Physiol. **15**: 123–153 + tables 7–8; Paris.

Neville, A. C. (1975): Biology of the arthropod cuticle. I–XVI. – 448 pp.; Berlin etc.

OConnor, B. M. (1981): A new genus and species of Hypoderidae (Acari: Astigmata) from the nest of an owl (Aves: Strigiformes). – Acarologia **22** (3): 299–304; Paris.

Oudemans, A. C. (1937): Kritisch Historisch Overzicht Der Acarologie. – Vol. **E**., pp. 2164–2168; Leiden.

Peters, J. L. (1940): Check-list of birds of the world. – Vol. **4**, 291 pp.; Cambridge, Mass. [Reprinted 1964].

Raikow, R. J. (1985): Locomotor system. – *In*: King, A. S. & McLelland, J. (eds.): Form and function in birds. – Vol. **3**, pp. 57–147; London etc.

Reynolds, S. E. (1985): Hormonal control of cuticle mechanical properties. – *In*: Kerkut, G. A. & Gilbert, L. I. (eds.): Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology. – Vol. **8**, pp. 335–351; Oxford etc.

Robin, C. & Mégnin, P. (1877): Mémoire sur les sarcoptides plumicoles. – J. Anat. Physiol. **13**: 209–248 + tables 12–13; Paris.

Salomon, F.-V. (1993): Lehrbuch der Geflügelanatomie. – 479 pp.; Stuttgart.

Vitzthum, H. Graf (1934): Die endoparasitische Deutonymphe von *Pterolichus nisi*. – Z. ParasitKde. **6** (2): 151–169; Berlin.

Zürn, F. A. (1882): Die Krankheiten des Hausgeflügels. I–XVI. – 237 pp.; Weimar.

Authors' addresses:

Dipl.-Biol. Eberhard Wurst, Institut für Zoologie (Fachgebiet Parasitologie), Universität Stuttgart-Hohenheim, Emil-Wolff-Str. 34, D-70599 Stuttgart, and
Dr. Peter Havelka, Staatliche Vogelschutzwarte für Baden-Württemberg in der Bezirksstelle für Naturschutz- und Landschaftspflege, Kriegsstr. 5 A, D-76137 Karlsruhe, F. R. Germany.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch

32
1

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 555	9 S.	Stuttgart, 1. 9. 1997

A New Genus and four New Species of Palearctic Tachinidae (Diptera)

By Hans-Peter Tschorsnig, Stuttgart

SMITHSONIAN
NOV 12 1997
LIBRARIES

With 9 figures

Summary

A new genus and 4 new species of Palearctic Tachinidae are described: *Chetogena alpestris* **n. sp.** from the Alps in France and Switzerland, *Laufferiella nigrescens* **n. sp.** from southern Tunisia, *Pradocania costata* **n. gen. n. sp.** from western Spain, and *Cylindromyia maroccana* **n. sp.** from Morocco.

Zusammenfassung

Eine neue Gattung und 4 neue Arten paläarktischer Tachinidae werden beschrieben: *Chetogena alpestris* **n. sp.** aus den Französischen und Schweizer Alpen, *Laufferiella nigrescens* **n. sp.** aus Süd-Tunesien, *Pradocania costata* **n. gen. n. sp.** aus Westspanien und *Cylindromyia maroccana* **n. sp.** aus Marokko.

1. *Chetogena alpestris* **n. sp.**

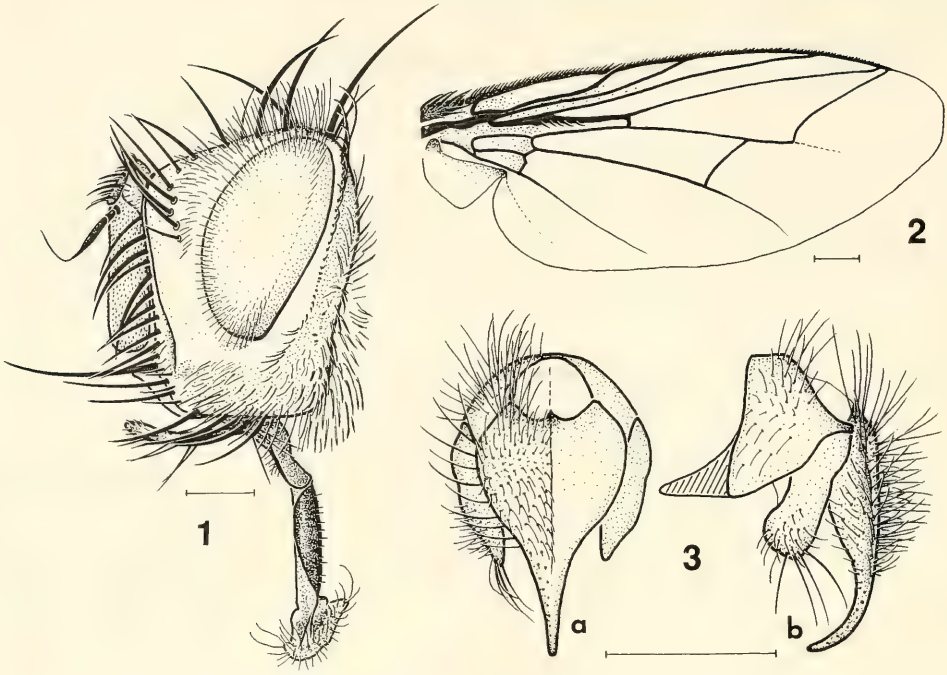
Holotype: ♂, France, Hautes-Alpes, 1 km NW of Brunissard, 1820 m, 11. VII. 1991, on flowers of *Laserpitium* sp. (Daucaceae), leg. H.-P. Tschorsnig.

Paratypes: 1 ♂, France, Hautes-Alpes, Montagne de Chaillol (NW Col du Lautaret), 2739 m, 25. VII. 1995, sitting on stones on a hilltop, leg. H.-P. Tschorsnig; – 1 ♂, Switzerland, Valais, Visperterminen, Rothorn-Schafalp, 2200–2600 m, 15. VII. 1995, leg. B. Merz; – 1 ♀, Switzerland, Valais, Visperterminen, Gebidempass/-see, 2000–2200 m, 16. VII. 1995, leg. B. Merz.

The types have been deposited in the Naturkundemuseum Stuttgart, except for one paratype, which has been deposited in the Institut für Pflanzenwissenschaften of the ETH Zürich (Switzerland).

Male (statements given within square brackets refer to male paratypes):

Colour: Body black. Second antennal segment and facial ridge brownish, palpus yellow, posterior half of scutellum and sides of abdominal tergites 2–4 dark brown. Calypter white. Tegula and basicosta black. Legs black. Head and thorax covered



Figs. 1–3. *Chetogena alpestris* **n. sp.**; male. – 1. Head; – 2. right wing; – 3. epandrium, syncercus and surstyli, dorsal (a) and lateral (b) view. – Scale: 0.5 mm.

with dense grey pruinescence; scutum before suture with 4 narrow dark longitudinal stripes, the outer stripes indistinct. Abdominal tergites 3–5 with a basal band of dense pruinescence, which covers about the dorsal half and the ventral third of each segment.

Head (Fig. 1): Eye densely covered with long hairs. Frons at its narrowest point 1.03 [1.07–1.15] times as wide as one eye in dorsal view. Outer vertical bristle not differentiated. Postocular setae long, bent forwards. Ocellar bristles strong, proclinate. Frontal bristles descending to level of upper $^2/_5$ of parafacial. 2 reclinate upper orbital bristles of equal length. Frons with dense hairs outside frontal row. Parafacial bare, about as wide as third antennal segment. Facial ridge with erect bristles on lower $^4/_5$. Vibrissa arising at level of lower facial margin, the latter erect and slightly visible in lateral view. Third antennal segment 3.5 [3.9] times as long as second antennal segment. Arista bare, thickened on its basal half. Second aristomere 1.5 times as long as wide. Gena, when seen in profile, about $^2/_5$ vertical diameter of eye. Occiput with well-developed genal dilation. Posterodorsal half of head without black setulae behind the postocular row. Prementum about 5 times as long as its diameter. Palpus well-developed.

Thorax: Lateral margins of prosternum with several hairs. Proepisternum bare. Postpronotum with 4 bristles. Scutum with 3 + 3 pairs of acrostichal bristles, 3 + 4 pairs of dorsocentral bristles, 1 + 3 intra-alar bristles. Katepisternum with 3 bristles. Katepimeron bare or with 1 fine hair. Scutellum covered with long erect hairs, some of them bristle-like. Apical scutellar bristles strong, crossed, erect.

Wing (Fig. 2): Costal bristle indistinct. R_{4+5} setose nearly halfway to crossvein r-m. Fourth costal section shorter than sixth costal section. Section of M between crossveins r-m and dm-cu 2.5 [2.4] times as long as section between dm-cu and bend of M. Wing cell r_{4+5} open.

Legs: Mid tibia with 4 anterodorsal bristles. Hind tibia with 2 dorsal preapical setae.

Abdomen: Syntergite 1 + 2 with 1 pair of median marginal bristles, tergites 3 and 4 each with a row of marginal bristles [tergite 3 with 1 or 2 pairs of median marginal bristles and 2 pairs of lateral marginal bristles], tergite 5 with 2 or 3 rows of bristles on its posterior half. Hairs on abdomen erect. Syncercus broad, slightly convave dorsally (Fig. 3).

Body length: 9.3 [8.7] mm.

Female, differing from male as follows:

Frons at its narrowest point 1.39 times as wide as one eye in dorsal view. Outer vertical bristle present. 2 proclinate orbital bristles. Third antennal segment 3 times as long as second antennal segment.

Having erect hairs on the abdomen, the new species resembles *Chetogena media* Rondani. It can usually easily be separated from media by the presence of 4 instead of 3 pairs of postsutural dorsocentral bristles. Specimens of media which bear occasionally 4 postsutural dorsocentral bristles can be separated by the key that follows:

1 Basal band of pruinescence on abdominal tergite 4 covering $^2/_3$ or more of that segment, showing a posterior prolongation in its dorsal midline (as in subgenus *Ptilotachina* of *Exorista*). Presutural dark longitudinal stripes on scutum distinct. ♂: syncercus narrow, slightly convex dorsally, with a keel-like longitudinal suture. ♀: pruinescent area on abdominal tergite 5 bearing strong hairs and bristles. – Mediterranean distribution ..... ***media*** Rondani

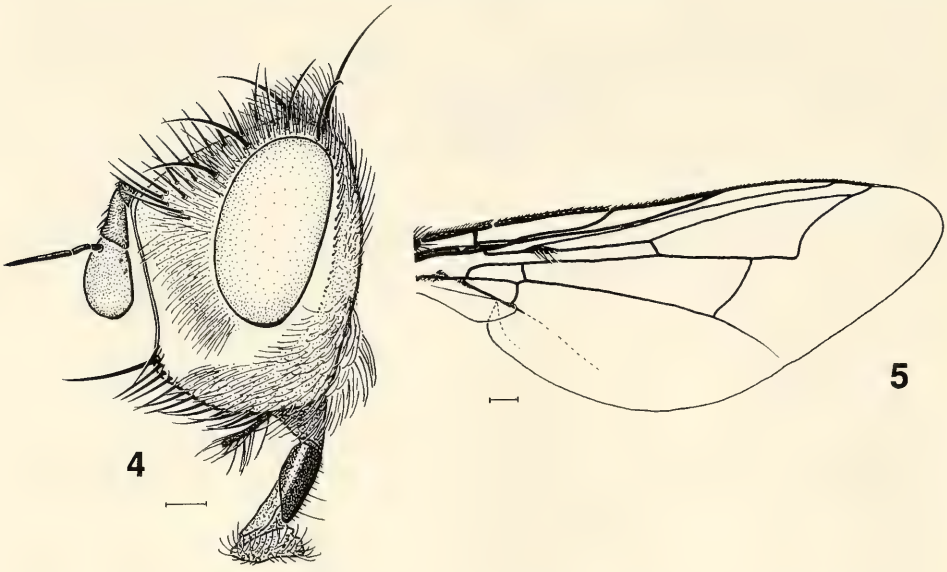
– The basal band of pruinescence covers about the anterior half of abdominal tergite 4, without a prolongation. Outer presutural longitudinal stripes on scutum indistinct. ♂: syncercus broad, slightly concave dorsally, without a keel-like suture (Fig. 3). ♀: pruinescent area on abdominal tergite 5 with hairs only. – Distributed in high altitudes of the Alps (1800–2700 m) ..... ***alpestris*** **n. sp.**

2. *Laufferiella nigrescens* n. sp.

Holotype: ♂, southern Tunisia, oasis Ksar Ghilane, 10. III. 1993, leg. M. Hauser; deposited in the Naturkundemuseum Stuttgart.

Colour: Body shining black, without pruinescence; head, inner surface of second antennal segment, postalar callus, scutellum, and lateral parts of abdominal tergites 2–4 dark reddish brown. Palpus yellow. Calypter white, its margin yellow. Tegula black, basicosta dark brown. Legs black.

Head (Fig. 4): Eye bare. Frons at its narrowest point 1.85 times as wide as one eye in dorsal view. Outer vertical bristle as long as $^2/_3$ of inner vertical bristle. Ocellar bristles proclinate. Frontal bristles descending in a very oblique row to level of lower margin of second antennal segment. Frons outside frontal row with a few additional bristles and dense long hairs. 2 proclinate orbital bristles and 1 lateroclinate prevertical bristle present. Parafacial about twice as wide as third antennal segment, covered with long hairs. Facial ridge with a few setae on lower tenth. Vibrissa arising



Figs. 4–5. *Laufferiella nigrescens* **n. sp.**; male. – 4. Head; – 5. right wing. – Scale: 0.5 mm.

slightly above level of lower facial margin. Face slightly visible in lateral view. Third antennal segment about 1.5 times as long as second antennal segment. Arista bare, thickened to apex. First aristomere twice as long as wide, second aristomere about 4 times as long as wide. Height of gena, when seen in profile, about half vertical diameter of eye. Occiput with well-developed genal dilation. Back of head with dark brown hairs. Prementum about 2.5 times as long as its diameter. Palpus short, parallel-sided.

Thorax: Prosternum and proepisternum bare. Postpronotum with 5–7 irregularly arranged bristles. Scutum with 3 + 3 pairs of acrostichal bristles, 4 + 4 pairs of dorsocentral bristles. 1 presutural and 3 postsutural intra-alar bristles present. First postsutural supra-alar bristle strong. Katepisternum with 3 bristles. Katepimeron bare. Anepimeron with 3 bristles. Scutellum with 5 pairs of bristles along its margin and 1 pair of recumbent preapical bristles on its posterior dorsal surface; apical bristles strong, crossed, horizontal. Anatergite bare below lower calypter. Posterior lappet of posterior thoracic spiracle large, subcircular.

Wing (Fig. 5): Second costal portion bare ventrally. Costal bristle not differentiated. R_1 and CuA_1 bare. R_{4+5} with 5 setae on basal fifth. Bend of M obtuse-angled. Fourth costal section less than half as long as sixth costal section. Section of M between crossveins r-m and dm-cu twice as long as section between dm-cu and bend of M. Wing cell r_{4+5} with a petiole about as long as 0.3 times section of M beyond bend.

Legs: Fore tibia with 2 posterior bristles; preapical anterodorsal seta at least as long as preapical dorsal seta. Mid tibia with 4 anterodorsal bristles, 6 posterodorsal bristles, 2 posterior bristles, 1 ventral bristle. Hind tibia with 9 anterodorsal bristles, 4 posterodorsal bristles, 1 anteroventral bristle, and 2 dorsal preapical setae; preapical posteroventral seta as long as preapical anteroventral seta. Hind coxa with several hairs on posterodorsal margin.

Abdomen: Middorsal depression on syntergite 1 + 2 extending back to hind margin of that segment. Tergite 2 with 2 pairs of lateral marginal bristles; tergite 3 with 1 pair of median marginal bristles and 3 pairs of lateral marginal bristles; tergite 4 with a complete row of median marginal bristles and a few lateral discal bristles; posterior $^2/_3$ of tergite 5 covered with several rows of bristles. Hairs on abdomen predominantly recumbent (semi-erect on a midline on tergites 3 and 4 dorsally, erect on tergite 5). Tergite 5 slightly shorter than tergite 4. Sternites 2–4 broadly visible, each with several strong erect bristles.

Body length: 13 mm.

The differences between the new species and the other known species of *Lauffe-riella* Villeneuve are as follows:

1 Hairs on frons and parafacial longer than maximum width of second antennal segment; hairs on scutum twice as long as maximum width of tegula. Subvibrissal and genal bristles at least as long as second antennal segment. Scutum without longitudinal stripes. Abdominal tergite 5 without pruinescence; 3 or 4 rows of discal bristles present; hairs erect. Colour: Head dark reddish brown, hairs on back of head dark brown; postpronotum black; basicosta dark brown; legs entirely black; abdomen predominantly black ..... ***L. nigrescens* n. sp.**

– Hairs on frons and parafacial distinctly shorter than maximum width of second antennal segment; hairs on scutum at most as long as maximum width of tegula. Subvibrissal and genal bristles distinctly shorter than second antennal segment. Scutum with the usual narrow black longitudinal stripes. Abdominal tergite 5 at least with traces of pruinescence near its anterior margin; 1 or 2 rows of discal bristles present; hairs recumbent. Colour: Head yellow, hairs on back of head whitish or yellow; postpronotum red or yellow; basicosta yellow; femora brown or reddish, tibia reddish; abdomen predominantly reddish or yellow ..... ***L. elegans*** Villeneuve and ***L. steini*** (Zimin).

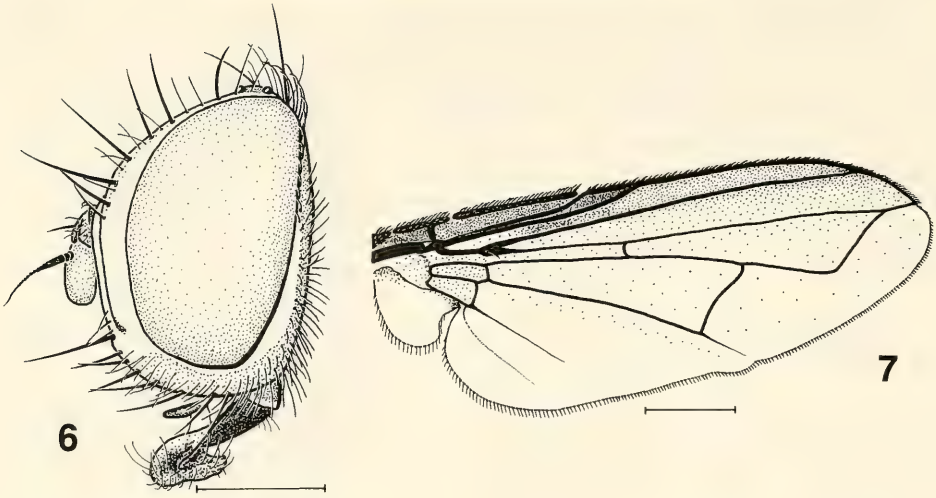
3. *Pradocania costata* n. gen. n. sp.

Having a petiolated wing cell r_{4+5} (Fig. 7), the new genus *Pradocania* resembles *Leucostoma* Meigen and *Clelimyia* Herting. However it does not fit in one of those genera, because of its bare frons outside the frontal row (Fig. 6), the shorter lower calypter, and the anterior margin of wing, which is darkly pigmented (Fig. 7). Furthermore it differs from *Leucostoma* by its proclinate ocellar setae, and from *Clelimyia* by its membranous postmetacoxal area.

Holotype: ♂, Spain, Prov. Salamanca, Aldea del Obispo, Prado Caño, 28. VI. 1995, on flowers of *Elaeoselinum gummiferum* (Desf.) Tutin (Daucaceae), leg. H.-P. Tschornig; deposited in the Naturkundemuseum Stuttgart.

Colour: Body shining black. Head, sides of thorax, and postpronotum covered with light whitish pruinescence. Antenna dark brown. Palpus yellow. Calypter white. Wing with anterior margin darkly pigmented, tegula and basicosta black. Legs black.

Head (Fig. 6): Eye bare. Frons at its narrowest point 0.29 times as wide as one eye in dorsal view. Inner vertical bristle as long as longest frontal bristle; outer vertical bristle not differentiated. Postocular setae long, bent forwards. Ocellar bristles weak, proclinate. Frontal bristles descending to level of upper third of second antennal segment. 2 weak reclinate upper orbital bristles present. Frons bare outside frontal row. Lunula bare. Parafacial bare, about as wide as third antennal segment. Facial



Figs. 6–7. *Pradocania costata* **n. gen. n. sp.**; male. – 6. Head; – 7. right wing. – Scale: 0.5 mm.

ridge with 3 setae on lower third. Vibrissa arising at level of lower facial margin. Face not visible in lateral view. Third antennal segment about 2 times as long as second antennal segment. Arista micropubescent, thickened on its basal third. First and second aristomeres short, at most as long as wide. Gena, when seen in profile, about $^1/_{10}$ vertical diameter of eye. Occiput with well-developed genal dilation. Posterodorsal half of head with black setulae behind the postcular row, posteroventral half with numerous pale hairs. Prementum about 3 times as long as its diameter. Palpus well-developed.

Thorax: Prosternum and proepisternum bare. Postpronotum with 2 bristles. Scutum with 1 weak pair of presutural acrostichal bristles, 1 strong pair of postsutural acrostichal bristles, 2 + 3 pairs of dorsocentral bristles. 2 postsutural intra-alar bristles present, separated from each other by about 2 times the distance between the first bristle and the suture. Only 1 postsutural supra-alar bristle present. Katepisternum with 2 bristles. Katepimeron with 1 fine hair on anterior fourth. Anepimeral seta not differentiated from the general anepimeral hairs. Scutellum with basal, subapical and apical bristles, the latter strong, crossed, horizontal. Subscutellum strongly convex. Lower calypter not extending beyond middle of abdominal syntergite 1 + 2. Anatergite bare below lower calypter. Fringes of anterior and posterior lappets of posterior thoracic spiracle short, erect, about equal in size. Postmetacoxal area membranous.

Wing (Fig. 7): Second costal portion bare ventrally. Costal bristle not differentiated. R_1 and CuA_1 bare. Base of R_{4+5} with a single hair slightly shorter than crossvein r-m. Bend of M obtuse. Fourth costal section longer than sixth costal section. Section of M between crossveins r-m and dm-cu about equal to section between dm-cu and bend of M. Wing cell r_{4+5} with a petiole about as long as 0.4 times section of M beyond bend.

Legs: Inner anterior surface of fore coxa bare. Fore tibia with 1 posterior bristle; preapical anterodorsal seta about as long as preapical dorsal seta. Mid tibia with 2 an-

terodorsal bristles, 2 posterior bristles, 1 ventral bristle. Hind tibia with 4 anterodorsal bristles, 2 posterodorsal bristles, 2 anteroventral bristles, and 3 strong dorsal preapical setae; preapical posteroventral seta short. Hind coxa bare on posterodorsal margin.

Abdomen: Middorsal depression on syntergite 1 + 2 confined to base of that segment. Tergites 2–5 each with a row of 5 or 6 marginal bristles, without discal bristles. Hairs on abdomen recumbent (except for an occasional erect seta on tergite 3). Tergite 5 as long as $^2/_3$ of tergite 4. Sternites not visible, overlapped by ventral edges of tergites. Segments 6–8 broadly visible in posterior view, about as long as epandrium. Syncercus (as far as visible) of the normal Leucostomatini-type.

Body length: 3.9 mm.

Female unknown. It may be concluded from the narrowing between male epandrium and syncercus that the abdomen of female must have piercers (as usual in Leucostomatini).

4. *Cylindromyia maroccana* n. sp.

Holotype: ♂, Morocco, Haut Atlas, Marrakesch, south of Asni, Quirgane, 22. V. 1995, leg. M. Hauser

Paratype: ♂, Morocco, Haut Atlas, Marrakesch, Tagadirt, 1000 m, 20. V. 1995, leg. C. Kassebeer.

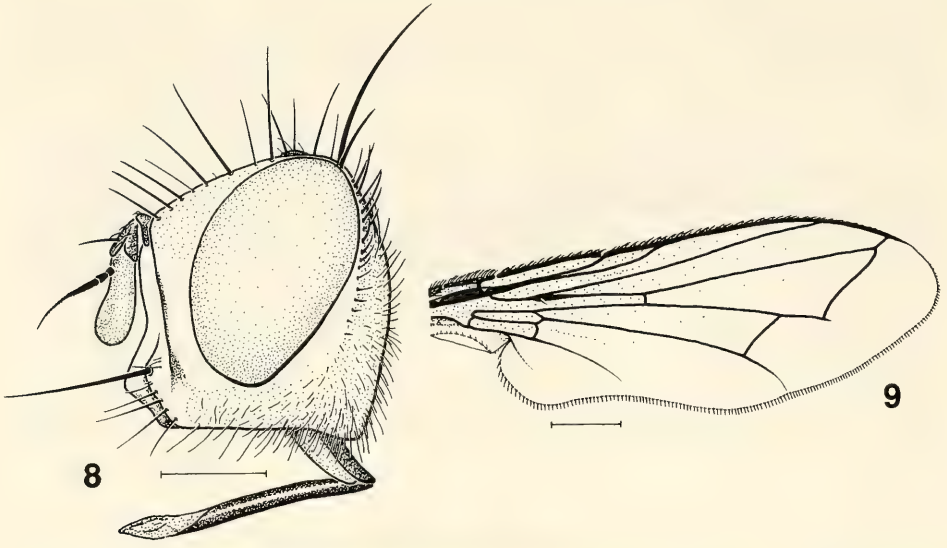
Holotype deposited in the Naturkundemuseum Stuttgart, paratype deposited in the Biosystematics Research Centre, Ottawa (Canada).

Male (statements given within square brackets refer to paratype):

Colour: Body including legs and antenna black. Frontal vitta black. Head and thorax covered with dense whitish pruinescence; scutum before suture with 4 dark longitudinal stripes, the broad outer stripes widely separated from the narrow inner stripes. Calypter white, its inner margin near scutellum yellow. Tegula black, basicosta reddish yellow. Abdomen reddish yellow, except for the following parts, which are black: segment 1, anterior dorsal $^2/_5$ of tergite 2, a median dorsal stripe on tergites 2–4 which is interrupted in the pruinescent area near the sutures, a spot near lateral marginal bristles of tergites 2 and 3 each, posterior $^2/_5$ of segment 4, and remaining posterior segments.

Head (Fig. 8): Frons at its narrowest point 0.80 [0.79] times as wide as one eye in dorsal view. Inner vertical bristle as long as $^3/_4$ head height, outer vertical bristle as long as $^1/_3$ of inner vertical bristle. Frons bare outside frontal row. Parafacial at its narrowest point as wide as 0.6 [0.8] times of third antennal segment. Facial ridge with a few hairs or setulae on lower tenth. Vibrissa as long as face. Third antennal segment 1.9 [2.1] times as long as second antennal segment. Arista thickened on its basal half. Second aristomere 1.0 [2.0] times as long as wide. Gena, when seen in profile, about $^1/_6$ vertical diameter of eye. Hairs on genal dilation pale (except a few hairs near anterior margin, which are black). Posterodorsal half of head with 7–10 black setulae on each side behind the postocular row, without a postocular band. Proboscis about as long as head height, prementum 9-10 times as long as its diameter. Palpus absent.

Thorax: Proepisternum bare (holotype with a single fine hair on the left side only). Postpronotum with 3 bristles, the anterior one very weak. Posterior intra-alar



Figs. 8–9. *Cylindromyia maroccana* **n. sp.**; male. – 8. Head; – 9. right wing. – Scale: 0.5 mm.

bristle absent, posterior supra-alar bristle present. Katepisternum with 2 bristles (holotype with a third weak bristle on the left side only). Basal scutellar bristles strong, subequal in length to subapical bristles; crossed apical bristles about as long as scutellum.

Wing (Fig. 9): Base of R_{4+5} with 1 or 2 fine hairs. Bend of M blunt-angled, with a short stub [stub absent in paratype]. Section of M between crossveins r-m and dm-cu 3.2 [2.6] times as long as section between dm-cu and bend of M. Petiole of wing cell r_{4+5} as long as 0.2 [0.3] times section of M beyond bend.

Legs: Mid tibia with 2 anterodorsal and 2 posterodorsal bristles. Hind tibia with 2 [1] posteroventral bristles.

Abdomen: Syntergite 1 + 2 and tergite 3 with 4 marginal bristles and 2 median discal bristles each, tergite 4 with 8 marginal bristles and 2 median discal bristles, tergite 5 with 8–10 marginal bristles. Ventral hairs erect near margins of tergites; lateroventral abdominal hairs strong, only slightly shorter than laterodorsal hairs. Tergite 5 half as long as tergite 4.

Body length: 5.8 [6.2] mm.

Couplet 24 in the key to the Palearctic species of *Cylindromyia* of HERTING (1983) may be replaced as follows:

24 Basal scutellar bristles 2–3 times as long as scutellum. Outer vertical bristle present. Abdomen of male with erect hairs ventrally ..... **24 a**

– Basal scutellar bristles at most as long as scutellum or absent. Outer vertical bristle absent. Abdomen of male with short recumbent hairs ventrally, at most segments 1 or 2 with erect hairs **25**

24 a Proepisternum setose. Posterior intra-alar bristle present, subequal in length to anterior intra-alar bristle. Mid tibia with 1 anterodorsal and 1 posterodorsal bristle. Posterior margin of abdominal tergite 3 without a dark spot laterally. Hairs on genal dilation (before the prolongated row of postocular setae) black. Prementum 6–8 times as long as its

diameter. Third antennal segment at least 2.5 times as long as second antennal segment. ♂: lateroventral hairs on abdomen erect, distinctly weaker than laterodorsal hairs. – Body length 10–14 mm ..... *crassa* (Loew)

– Proepisternum bare. Posterior intra-alar bristle absent. Mid tibia with 2 anterodorsal and 2 posterodorsal bristles. Lateral posterior margin of abdominal tergite 3 with a dark spot. Hairs on genal dilation predominantly pale. Prementum 9–10 times as long as its diameter. Third antennal segment at most 2.1 times as long as second antennal segment. ♂: lateroventral abdominal hairs recumbent, nearly as long and strong as laterodorsal hairs. – Body length about 6 mm ..... ***maroccana* n. sp.**

5. Acknowledgements

The author is grateful to Dr. V. Richter (St. Petersburg) for the loan of type material of *Laufferiella* for comparison, to M. Hauser (Stuttgart) who donated the holotypes of *Laufferiella nigrescens* and *Cylindromyia maroccana*, and to Dr. B. Merz (Zürich), who donated one paratype of *Chetogena alpestris*.

6. Bibliography

Herting, B. (1983): Phasiinae. – *In:* E. Lindner (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Teil **64 c**, Lieferung 329: 1–88; Stuttgart.

Author's address:

Dr. Hans-Peter Tschorsnig, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72070 Tübingen

S932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 556	46 S.	Stuttgart, 15. 9. 1997

New or interesting Records of Tachinidae (Diptera) from the Iberian Peninsula

By Hans-Peter Tschorsnig, Stuttgart; Stig Andersen, Kobenhavn & Javier Blasco-Zumeta, Zaragoza

Summary

Data are provided for the distribution and phenology of 374 species of tachinids collected by the authors and several other collectors from the Iberian Peninsula. 81 species are recorded from the Iberian Peninsula for the first time. Most of the other records dealt with are new at the provincial level for Spain or Portugal. This paper is a supplement to the preliminary checklist of Tschorsnig (1992). It also includes recent records from the literature.

Zusammenfassung

Diese Arbeit enthält Daten zur Verbreitung und Phänologie von 374 Tachiniden-Arten, die von den Autoren und einigen anderen Sammlern auf der Iberischen Halbinsel gesammelt wurden. 81 Arten werden zum ersten Mal für die Iberische Halbinsel nachgewiesen, die meisten anderen mitgeteilten Funde sind neu für spanische oder portugiesische Provinzen. Die vorliegende Arbeit ist ein Nachtrag zum vorläufigen Verzeichnis von Tschorsnig (1992). Sie berücksichtigt auch neuere Literaturangaben.

Resumen

Se dan datos sobre la distribución geográfica y la fenología de 374 especies de taquínidos (Diptera), recolectados por los autores y otros recolectores. 81 especies se citan por primera vez para la Península Ibérica. La mayoría de las demás son nuevas a nivel provincial de España o Portugal. Este trabajo es un suplemento de la lista preliminar de Tschorsnig (1992). Tambien ha sido considerada la nueva bibliografía.

Contents

1. Introduction 2
2. The species 3
2.1. Subfamily Exoristinae 3
2.2. Subfamily Tachininae 16
2.3. Subfamily Dexiinae 29
2.4. Subfamily Phasiinae 35
3. Acknowledgements 43
4. Bibliography 43
5. Index to genera 44

SMITHSONIAN
JUN 03 1998
LIBRARIES

1. Introduction

Within the Diptera, the Tachinidae are a very large family, which members are all parasitoids of arthropods (nearly all of them insects). Up to now, more than 400 species are known from the Iberian Peninsula including the new records in this paper, and some more are to be expected.

This paper is chiefly a result of four collecting trips to the Iberian Peninsula by the authors: to northeastern Spain in June 1982 by S. ANDERSEN (and collegues L. LYNEBORG and V. MICHELSEN), and to northeastern and central Spain in June/July 1992, May/June 1994, and June/July 1995 by H.-P. TSCHORSNIG. It is furthermore based on the extensive material collected by J. BLASCO-ZUMETA in the Monegros region (near Pina de Ebro, Zaragoza province) during the years 1989–1996. Special protection is needed for the latter region because of its high ecological value with many rare species of Tachinidae. Additional material from the Iberian Peninsula has been collected by the following persons: ARDÖ, J. ARIAS, J. D. ASIS, M. BARTÁK, BÉVERT, P. CHANDLER, DIEHL, FERNANDEZ RUBIO, H. FRANZ, R. HALL, K. W. HARDE, F. R. HELLER, C. M. HERRERA, R. HINZ, MARTEN, G. F. MEYER, V. MICHELSEN, G. MIKSCH, P. S. NIELSEN, T. OSTEN, H. ROER, J. ROHÁCEK, W. SCHACHT, C. SCHMID-EGGER, M. SCHWARZ, G. SEIDLER, SPATENKA, M. v. TSCHIRNHAUS, J. ZIEGLER (the first name initials are not available for some of the collectors).

The material collected by the first author has been preserved in the Naturkundemuseum Stuttgart (Germany), the material of the second author (including the material collected by V. MICHELSEN) has been stored in the Zoologisk Museum Kobenhavn (Denmark), the material collected by J. BLASCO-ZUMETA has either been preserved in one of the museums mentioned above or in the private collection of the third author. The remaining material dealt with in this paper is stored in various (private or institute) collections, some duplicate specimens may be kept in the Naturkundemuseum Stuttgart.

Most of the material has been identified by H.-P. TSCHORSNIG. S. ANDERSEN determined the major part of the material collected by himself and his collegues L. LYNEBORG and V. MICHELSEN, and the minor part of the material collected by J. BLASCO-ZUMETA. Few records are personal communications by B. HERTING, who recently revised some specimens from the Museum of Natural History in Madrid.

This paper deals with species which are recorded from the Iberian Peninsula for the first time or which at least represent new records at the provincial level for Spain or Portugal. In certain cases new collecting data are given although there are older records for the same province in the literature, because old determinations are very often unreliable for the difficult family Tachinidae.

Excluded from this list are certain males of *Leucostoma*, and one or two small species of *Gymnosoma* which need to be revised. Females of the *Exorista rustica*-group, the *Meigenia mutabilis*-group, and the *Eurithia caesia*-group are omitted too, because they are not currently separable.

Arrangement of species and nomenclature in chapter 2. follows HERTING & DELY-DRASKOVITS (1993), which deviates slightly from HERTING (1984) in the spelling of certain names. A few synonyms are given within *brackets []. Two asterisks (**)* indicate species which are recorded for the first time for the Iberian Peninsula; species which were not mentioned by TSCHORSNIG (1992) are marked with a *single asterisk (*)*. The valid name of each species is followed by the data of the material:

The provinces of Spain are arranged from North to South. The first, second, and third decade of a month are denoted as "*early*", "*mid*", and "*late*". The name of the

collector is given within *brackets ()*. If more than one specimen has been collected or observed during a single day or period, the *number of specimens* is given within the same brackets after the collector.

Records from the literature are included, as far as the species have not yet been mentioned for the Iberian Peninsula or certain provinces by TSCHORSNIG (1992).

Details on distribution or observations on ecology are given only for species of special interest.

2. The species

2.1. Subfamily Exoristinae

** *Exorista fasciata* (Fallén, 1820)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Exorista larvarum (Linnaeus, 1758)

Spain – Prov. Barcelona: Barcelona, V./VI. 50, ex *Zygaena trifolii* Esper (MARTEN, 11).

Exorista segregata (Rondani, 1859)

Spain – Prov. León: TSCHORSNIG & HERTING (1997). – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca and Puerto de Oroel, 23. VI. 92 and 25. VI. 92 (TSCHORSNIG, 4). – Prov. Lérida: 7 km W. of Collado del Cantó, Llagunes, 30. VI. 92 (TSCHORSNIG); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 11. VII. 95 (TSCHORSNIG). – Prov. Gerona: Playa de Aro, ex *Zygaena trifolii* Esper (HARDE, 4); Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); Sierra de Rodes, Castillo Sant Salvador, 2. VI. 94 (TSCHORSNIG). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 25. VI. 89, 3. III. 90, 28. VI. 90, 16. IX. 90, 29. X. 90, 25. III. 91, 20. V. 91, 1. VI. 91, 7. VI. 91, 20. XII. 91, 25. V. 92, 28. V. 92, 8. VII. 92, 22. VII. 92, 7. VIII. 92, 12. VIII. 92 (BLASCO-ZUMETA, 21); Montes de Castejón, 4–8 km SE. of Castejón, 24. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Tarragona: without locality, V. 57, ex *Pieris brassicae* Linnaeus (ROER).
Portugal – Baixo Alentejo: HERTING & TSCHORSNIG (1993).

** *Exorista glossatorum* (Rondani, 1859)

Spain – Prov. Granada: Alhama de Granada, Cortijo de Alcaceria, 15. V. 94 (ZIEGLER).

Exorista grandis (Zetterstedt, 1844)

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca and Puerto de Oroel, 23. VI. 92 and 25. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (TSCHORSNIG, 3). – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94, 1. VI. 94 (TSCHORSNIG, 6). – Prov. Cáceres: TSCHORSNIG (1996).

Exorista nova (Rondani, 1859)

Spain – Prov. Salamanca: Villar de la Yegua, Vado de la Viña, 22. VI. 95 (TSCHORSNIG).

Exorista civilis (Rondani, 1859)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 25. VII. 90, 16. IX. 90, 20. VI. 91, 3. VII. 91, 12. VIII. 92, 28. VIII. 92, 18. VI. 93 (BLASCO-ZUMETA, 12), 19. V. 92 (OSTEN). – Prov. Toledo: S. of Aranjuez, 8. VIII. 93 (MIKSCH).

Exorista decidua (Pandellé, 1896)

Spain – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996).

Exorista deligata Pandellé, 1896

Spain – Navarra: Urtasun, 22. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

Exorista nympharum (Rondani, 1859)

Spain – Navarra: E. of Longuida, 22. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig, 2). – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94, 1. VI. 94 (Tschorsnig, 18).

Exorista rustica (Fallén, 1810)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Navarra: Urtasun, 22. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 6); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig, 7); Vall d'Aran, 3 km S. of Tredos, 12. VII. 95 (Tschorsnig); 6 km NW. of Llavorsí, 30. VI. 92 (Tschorsnig); Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 10. VII. 95 (Tschorsnig); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 11. VII. 95 (Tschorsnig, 4). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 9); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94, 1. VI. 94 (Tschorsnig, 11).

** *Exorista tubulosa* Herting, 1967

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

Chetogena acuminata Rondani, 1859

Spain – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, early VII. 81 (Michelsen), 24. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3). – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94 (Tschorsnig, 3). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 21. VI. 89, 2. VIII. 90, 18. IX. 90, 9. IV. 91, 25. IV. 91, 7. V. 91, 20. V. 91, 24. V. 91, 26. V. 91, 7. VI. 91, 20. VI. 91, 8. VII. 91, 21. VII. 91, 9. XI. 91, 28. VIII. 92, 25. V. 93, 18. VI. 93, 10. VIII. 93 (Blasco-Zumeta, 55). – Prov. Teruel: Sierra Menera, Peracense, 11. VIII. 93 (Miksch).

Chetogena filipalpis Rondani, 1859

Spain – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 5); Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen), early VII. 84 (Michelsen); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 13. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 4). – Prov. Cáceres: Tschorsnig (1996).

Chetogena media Rondani, 1859

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig, 6). – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996). – Prov. Zaragoza: Embalse de Yesa, E. of Escó, 22. VI. 92 (Tschorsnig, 2).

Chetogena obliquata (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94 (TSCHORSNIG, 6). – Prov. Badajoz,Prov. Jaén: LIPA et alii (1995).

Chetogena rondaniana (Villeneuve, 1931)

Spain – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, early VII. 81 (MICHELSEN), 24. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 7). – Prov. Zaragoza: Montes de Castejón, 4–8 km SE. of Castejón, 24. VI. 92 (TSCHORSNIG).

Parasetigena silvestris (Robineau-Desvoidy, 1863)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).

Phorinia aurifrons Robineau-Desvoidy, 1830

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Orense: Lovios, 11. VII. 90 (MICHELSEN).

Belida angelicae (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (TSCHORSNIG); 6 km NW. of Llavorsí, 30. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94 (TSCHORSNIG). – Prov. Teruel: Sierra de Albarracín, NW. of Noguera, 12. VIII. 93 (MIKSCH).

Meigenia dorsalis (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 1. VI. 94 (TSCHORSNIG).

** *Meigenia grandigena* (Pandellé, 1896)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, 3 km S. of Tredos, 12. VII. 95 (TSCHORSNIG).

Meigenia majuscula (Rondani, 1859)

Spain – Prov. Lérida: TSCHORSNIG (1996). – Prov. Gerona: TSCHORSNIG (1996); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94 (TSCHORSNIG, 2); Sierra de Rodes, Castillo Sant Salvador, 2. VI. 94 (TSCHORSNIG). – Prov. Salamanca: TSCHORSNIG (1996).

This species can usually be collected on hilltops.

Meigenia mutabilis (Fallén, 1810)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Lérida: 6 km NW. of Llavorsí, 30. VI. 92 (TSCHORSNIG); Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 10. VII. 95, 14. VII. 95 (TSCHORSNIG, 5); Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 11. VII. 95 (TSCHORSNIG, 2); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 13. VII. 95 (TSCHORSNIG). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 14. IV. 90, 29. IV. 90, 9. III. 91, 25. IV. 91, 7. V. 91 (BLASCO-ZUMETA, 14). – Prov. Barcelona: Vilada, 7. VII. 90 (BARTÁK). – Prov. Albacete: near Riópar, 6. VII. 88 (MICHELSEN).

** *Meigenia uncinata* Mesnil, 1967

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 9. IV. 91 (BLASCO-ZUMETA).

Conogaster pruinosa (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: 6 km NW. of Llavorsí, 30. VI. 92, 1. VII. 92 (Tschorsnig, 12).

Zaira cinerea (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 7. V. 91, 7. VI. 91, 20. VI. 91, 22. V. 93 (Blasco-Zumeta), 17. V. 92 (Osten).

Gastrolepta anthracina (Meigen, 1826)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2).

Steleoneura czernyi Stein, 1924

Spain – Prov. Salamanca: Tschorsnig (1996); Sierra de Gata, 2 km NE. of Jálama, 6. VII. 95 (Tschorsnig).

* *Medina collaris* (Fallén, 1820)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 4). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 6).
Portugal – Prov. Braga: Serra do Gerês, 10. VII. 90 (Michelsen, 2).

* *Medina melania* (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).

* *Medina separata* (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).

** *Policheta unicolor* (Fallén, 1820)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 5).

** *Staurochaeta albocingulata* (Fallén, 1820)

Spain – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 7).

This species occurs near or between shrubs of *Juniperus*.

* *Lecanipa leucomelas* (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Gerona: Port de la Selva, Beleser, 28. VI. 94 (Tschorsnig).

Rioteria submacula Herting, 1973

Spain – Prov. Salamanca: Villar de Ciervo, Las Coronas, 5. VII. 95, 6. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Castellón: Morella, 27. VI. 84 (Michelsen).

** *Admontia maculisquama* (Zetterstedt, 1859)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 4).

* *Admontia pyrenaica* Tschorsnig & Pujade, in press

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).

Oswaldia spectabilis (Meigen, 1824)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (TSCHORSNIG, 3); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (TSCHORSNIG); Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 10. VII. 95 (TSCHORSNIG); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 11. VII. 95 (TSCHORSNIG, 2). – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94 (TSCHORSNIG).

Ligeria angusticornis (Loew, 1847)

Spain – Prov. Albacete: near Riópar, 6. VII. 88 (MICHELSEN). – Prov. Granada: Yegen, 25. VI. 88 (SCHACHT).

Ligeria rostrata Herting, 1971

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 7. V. 91, 7. VI. 91 (BLASCO-ZUMETA, 3). – Prov. Salamanca: Villar de Ciervo, Las Coronas, 16. VI. 94, 20. VI. 94 (TSCHORSNIG, 3). – Prov. Jaén: Cambil, 23. VI. 88 (SCHACHT).

Picconia incurva (Zetterstedt, 1844)

Spain – Prov. Gerona: Santuario de Nuria, 14. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Blondelia nigripes (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94 (TSCHORSNIG).

Compsilura concinnata (Meigen, 1824)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (TSCHORSNIG); S. of Puerto de Monrepós, 25. VI. 92 (TSCHORSNIG, 5); Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2). – Prov. Lérida: 6 km NW. of Llavorsí, 1. VII. 92 (TSCHORSNIG); 7 km W. of Collado del Cantó, Llagunes, 30. VI. 92, 1. VII. 92 (TSCHORSNIG, 8). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 3). – Prov. Tarragona: without locality, 1957, ex *Pieris brassicae* Linnaeus (ROER, 2). – Prov. Granada: Conv. San Jerónimo, 2. VI. 67, ex *Aporia crataegi* Linnaeus (HELLER, 3).

* *Vibrissina turrita* (Meigen, 1824)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).

Acemya acuticornis (Meigen, 1824)

Spain – Prov. León: San Glorio, 16. VI. 83, 26. VI. 86 (HALL). – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN), 29. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Gerona: Caralps, mid VII. 84 (MICHELSEN).

** *Acemya pyrrhocera* (Villeneuve, 1922)

Spain – Prov. Lérida: 7 km W. of Collado del Cantó, Llagunes, 30. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2).

** *Acemya rufitibia* (von Roser, 1840)

Spain – Cantabria: Fuente Dé, 28. VI. 86 (HALL). – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Thrixion aberrans (Schiner, 1862)

Spain – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Ethilla aemula (Meigen, 1824)

Spain – Asturias: Covadonga, 20. VI. 88 (HALL). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN). – Prov. Castellón: Morella, 27. VI. 84 (MICHELSEN).

Paratryphera palpalis (Rondani, 1859)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 7. V. 91, 7. VI. 91, 20. VI. 91 (BLASCO-ZUMETA, 5).

Atylomyia loewi Brauer, 1898

Spain – Prov. Gerona: TSCHORSNIG (1996). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 30. IV. 89, 18. IX. 90, 7. V. 91, 20. V. 91, 24. V. 91, 7. VI. 91, 20. VI. 91, 28. V. 92, 11. VI. 92, 28. VI. 92, 23. VII. 92 (BLASCO-ZUMETA, 22).

Smidtia conspersa (Meigen, 1824)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).

Timavia amoena (Meigen, 1824)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

** *Winthemia jacentkovskyi* Mesnil, 1949

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (TSCHORSNIG).

Winthemia pilosa (Villeneuve, 1910)

Spain – Prov. León: Riello, 22. VI. 88 (SCHACHT). – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (TSCHORSNIG).

Winthemia quadripustulata (Fabricius, 1794)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Huesca: Valle de Benasque, 27. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2); Sorpe, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 3); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 3). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 6). – Prov. Barcelona: Ribas, 1. VIII. 24, ex *Cucullia* sp. (MARTEN).

Nemorilla maculosa (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Vall d'Aran, Arties, early VII. 81 (Michelsen), 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig); Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 13. VII. 95 (Tschorsnig); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 11. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 4). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 11. VII. 90, 16. IX. 90, 6. X. 90, 29. X. 90, 17. XI. 90, 9. IV. 91, 25. IV. 91, 18. VI. 91, 25. XI. 91, 12. VI. 93 (Blasco-Zumeta, 18). – Prov. Madrid: Sierra de Guadarrama, Puerto de la Morcuera, 29. VII. 93 (Miksch).

Aplomya confinis (Fallén, 1820)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig, 2); S. of Embalse de Arguis, Rio Isuela, 25. VI. 92 (Tschorsnig); S. of Puerto de Monrepós, 25. VI. 92 (Tschorsnig, 2). – Prov. Lérida: Tschorsnig (1996); Sierra de Boumort, early VII. 81 (Michelsen); 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2); Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 2); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig); Vall d'Aran, 3 km S. of Tredos, 12. VII. 95 (Tschorsnig); 6 km NW. of Llavorsí, 30. VI. 92, 1. VII. 92 (Tschorsnig); 7 km W. of Collado del Cantó, Llagunes, 30. VI. 92, 1. VII. 92 (Tschorsnig); Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 14. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Zaragoza: Embalse de Yesa, E. of Escó, 22. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Zamora: Sanabria, 13. VII. 90 (Michelsen). – Prov. Avila: Sierra de Gredos, Puerto de Serranillos, 5. VIII. 93 (Miksch).

Phebellia nigripalpis (Robineau-Desvoidy, 1847)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Burgos: near Oña, 19. VI. 80 (Chandler). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 9); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig, 3). – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94, 1. VI. 94 (Tschorsnig, 18). – Prov. Cuenca: Cuenca, early VII. 84 (Michelsen).

** *Tlephusa cincinna* (Rondani, 1859)

Spain – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2); Vall d'Aran, 3 km S. of Tredos, 12. VII. 95 (Tschorsnig); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 11. VII. 95 (Tschorsnig, 2).

Epicampocera succincta (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 3).

Buquetia musca Robineau-Desvoidy, 1847

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).

Phryxe caudata (Rondani, 1859)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 20. II. 91, 9. IV. 91, 9. IV. 91, 25. IV. 91, 25. IV. 92 (Blasco-Zumeta, 10). – Prov. Barcelona: without locality, 29. III. 64, ex *Thaumetopoea pityocampa* Schiffermueller (Hinz, 3). – Prov. Jaén, Prov. Córdoba: Tschorsnig & Herting (1997). – Prov. Huelva: Parque Nacional de Doñana, 23. II. 83 (Herrera).

Phryxe hirta (Bigot, 1880)

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca and Puerto de Oroel, 23. VI. 92 and 25. VI. 92 (Tschorsnig, 3). – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3); Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 11. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 20. V. 91 (Blasco-Zumeta); Montes de Castejón, Castejón de Valdejasa, 24. VI. 92 (Tschorsnig, 2). – Prov. Salamanca: Villar de la Yegua, Vado de la Viña, 20. VI. 95, 22. VI. 95 (Tschorsnig, 5); Sierra de Gata, 2 km NE. of Jálama, 6. VII. 95 (Tschorsnig).

Phryxe magnicornis (Zetterstedt, 1838)

Spain – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

* *Phryxe nemea* (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).

Phryxe setifacies (Villeneuve, 1910)

Spain – Navarra: near Lerga, 21. VI. 80 (Chandler). – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Lérida: 7 km W. of Collado del Cantó, Llagunes, 1. VII. 92 (Tschorsnig). – Prov. Castellón: Tschorsnig & Herting (1997). – Prov. Alicante: Herting & Tschorsnig (1993).

Phryxe vulgaris (Fallén, 1810)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94, 1. VI. 94 (Tschorsnig, 9).
Portugal – Baixo Alentejo: Herting & Tschorsnig (1993).

Gymnophryxe carthaginiensis (Bischoff, 1900)

Spain – Prov. Jaén: Lipa et alii (1995).

* *Periarchiclops scutellaris* (Fallén, 1820)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 7. VI. 91 (Blasco-Zumeta). – Prov. Salamanca: Tschorsnig (1996).

Pseudoperichaeta nigrolineata (Walker, 1853)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94 (Tschorsnig).

Pseudoperichaeta palesoidea (Robineau-Desvoidy, 1830)

Spain – Prov. León: La Magdalena, 11. VII. 87 (Schacht, 6). – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (Tschorsnig, 2). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 11. VII. 90, 25. IV. 91, 7. V. 91, 20. VI. 91 (Blasco-Zumeta, 5).

Lydella grisescens Robineau-Desvoidy, 1830

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 4); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94 (TSCHORSNIG). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 7. V. 91 (BLASCO-ZUMETA), 19. V. 92 (OSTEN).

Lydella stabulans (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (TSCHORSNIG).

Lydella thompsoni Herting, 1959

Spain – Prov. Lérida: EIZAGUIRRE et alii (1990), TSCHORSNIG & HERTING (1997). – Prov. Tarragona: EIZAGUIRRE et alii (1990). – Prov. Cáceres: Villasbuenas, Rivera de Gata, 10. VII. 87 (SCHACHT). – Prov. Badajoz: TSCHORSNIG & HERTING (1997).

Chetina setigena Rondani, 1856

Spain – Prov. Murcia: 4 km NW. of Moratalla, 3. VII. 88 (MICHELSEN).

Cadurciella tritaeniata (Rondani, 1859)

Spain – Prov. Huesca: S. of Puerto de Monrepós, 25. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2); Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (TSCHORSNIG, 4). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (TSCHORSNIG, 5). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94 (TSCHORSNIG, 9).

** *Drino galii* (Brauer & Bergenstamm, 1891)

Spain – Prov. Madrid: Cercedilla, VII. 14 (ARIAS); Villaverde, 14. VI. 06 (collector unknown).

Drino inconspicua (Meigen, 1830)

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 12. VIII. 90, 28. VIII. 90, 8. IX. 90, 25. IV. 91, 7. V. 91, 20. V. 91, 11. VI. 92, 18. VI. 93 (BLASCO-ZUMETA, 9).

** *Drino vicina* (Zetterstedt, 1849)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (TSCHORSNIG, 10). – Villar de la Yegua, Vado de la Viña, 26. VI. 95 (TSCHORSNIG).

** *Thelyconychia solivaga* (Rondani, 1861)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 7. V. 91 (BLASCO-ZUMETA).

Huebneria affinis (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Tryphera lugubris (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Córdoba: LIPA et alii (1995).

Carcelia bombylans Robineau-Desvoidy, 1830

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Carcelia dubia (Brauer & Bergenstamm, 1891)

Spain – Prov. Granada: 16 km E. of Granada, 14. VII. 88 (MICHELSEN, 2). – Prov. Cádiz: Jimena de la Frontera, Rio Hozgarganta, 10. VII. 87 (SCHACHT).

** *Carcelia kowarzi* Villeneuve, 1912

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2).

* *Carcelia laxifrons* Villeneuve, 1912

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Asturias: Oseja de Saiambre, 15. VI. 83 (HALL).

Carcelia lucorum (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Carcelia puberula Mesnil, 1941

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2).

** *Erycia fatua* (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (TSCHORSNIG).

Erycia festinans (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (TSCHORSNIG, 4); 6 km NW. of Llavorsí, 1. VII. 92 (TSCHORSNIG).

Erycia furibunda (Zetterstedt, 1844)

Spain – Prov. Gerona: TSCHORSNIG (1996); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94, 1. VI. 94 (TSCHORSNIG, 21); Sierra de Rodes, Castillo Sant Salvador, 2. VI. 94 (TSCHORSNIG, 8).

** *Erycesta caudigera* (Rondani, 1861)

Spain – Prov. Salamanca: Villar de Ciervo, Las Coronas, 7. VI. 94 (TSCHORSNIG).

One female has been collected in a Malaise trap. The species was known before from southern France, Italy, Israel, and Azerbaidzhan.

Alsomyia olfaciens (Pandellé, 1896)

Spain – Prov. Barcelona, Prov. Granada: HERTING & TSCHORSNIG (1993).

Platymya fimbriata (Meigen, 1824)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Navarra: Urtasun, 22. VI. 92 (TSCHORSNIG). – La Rioja: Villanueva de Cameros, 20. VI. 80 (CHANDLER). – Prov. Huesca: Valle de Benasque, 27. VI. 92 (TSCHORSNIG, 7). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 11); Santuario de Nuria, 14. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 3).

* *Eumea linearicornis* (Zetterstedt, 1844)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

** *Eumea mitis* (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

Eumeella perdives (Villeneuve, 1926)

Spain – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94, 1. VI. 94 (Tschorsnig, 3); Sierra de Rodes, Castillo Sant Salvador, 2. VI. 94 (Tschorsnig, 2).

Usually a very rare species, *Eumeella perdives* can easily be found on hilltops in coastal mountains in the province of Gerona.

Zenillia libatrix (Panzer, 1798)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Palencia: N. of Cervera de Pisuerga, 18. VI. 80 (Chandler).

Clemelis pullata (Meigen, 1824)

Spain – Navarra: near Lerga, 21. VI. 80 (Chandler, 2). – Prov. León: La Magdalena, 11. VII. 87 (Schacht, 2). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 4). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 11. VII. 90, 8. IX. 90, 16. IX. 90, 28. X. 90, 9. IV. 91, 25. IV. 91, 7. V. 91, 7. VI. 91 (Blasco-Zumeta, 13). – Prov. Teruel: Albarracín, 29. VI. 84 (Michelsen). – Prov. Cuenca: Cuenca, early VII. 84 (Michelsen).

Pales processioneae (Ratzeburg, 1840) [= *opulenta* Herting, 1980]

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 8).

Pales pavida (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 7. V. 91 (Blasco-Zumeta).

Pales pumicata (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94, 1. VI. 94 (Tschorsnig, 166); Sierra de Rodes, Castillo Sant Salvador, 2. VI. 94 (Tschorsnig, 10); Port de la Selva, Beleser, 28. VI. 94 (Tschorsnig). – Prov. Teruel: Cantavieja, 28. VI. 84 (Michelsen).

Phryno vetula (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Huesca: S. of Puerto de Monrepós, 25. VI. 92 (Tschorsnig).

** *Bothria subalpina* Villeneuve, 1910

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 4).

Ceromasia rubrifrons (Macquart, 1834)

Spain – Prov. Orense: Lovios, 11. VII. 90 (Michelsen). – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 11. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

Ocytata pallipes (Fallén, 1820)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Huesca: W. of Torla, Linás de Broto, 26. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

Eurysthaea scutellaris (Robineau-Desvoidy, 1848)

Spain – Prov. Barcelona: Begues, 6. VII. 90 (Barták).

Erynnia ocypterata (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Huesca: Valle de Benasque, 27. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

Blepharipa pratensis (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 4). – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94 (Tschorsnig, 2).

* *Blepharipa schineri* (Mesnil, 1939)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig).

Masicera pavoniae (Robineau-Desvoidy, 1830)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 2).

Masicera silvatica (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 3); 7 km W. of Collado del Cantó, Llagunes, 30. VI. 92 (Tschorsnig); Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 13. VII. 95 (Tschorsnig).

Palesisa nudioculata Villeneuve, 1929

Spain – Prov. Zaragoza: Osera de Ebro, El Portazgo, 5. VIII. 95, ex unidentified Geometridae (Ennominae) on *Ephedra nebrodensis* (Blasco-Zumeta, 3).

Prosopea nigricans (Egger, 1861)

Spain – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94 (Tschorsnig, 3).

Gaedia connexa (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (Tschorsnig, 4). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3).

Gaedia hispanica Mesnil, 1953

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig, 3). – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, early VII. 81 (Michelsen), 24. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996). – Prov. Salamanca: Tschorsnig (1996). – Prov. Albacete: near Riópar, 6. VII. 88 (Michelsen).

This species can usually be collected on hilltops.

** *Thelymorpha marmorata* (Fabricius, 1805)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2).

Pachystylum bremii Macquart, 1848

Spain – Navarra: Urtasun, 22. VI. 92 (Tschorsnig, 2). – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig); Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (Tschorsnig, 2). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 4).

Brachicheta strigata (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 20. II. 91, 9. III. 91 (Blasco-Zumeta).

** *Masistylum arcuatum* (Mik, 1863)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, early VII. 84 (Michelsen); Capdella, 2. VII. 81 (Michelsen).

Gonia atra Meigen, 1826

Spain – Prov. Lérida: Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 13. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 2. X. 94 (Blasco-Zumeta).

Gonia bimaculata Wiedemann, 1819

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 8. IX. 90 (Blasco-Zumeta).

Gonia capitata (DeGeer, 1776)

Spain – Prov. Lérida: Tschorsnig (1996).

* *Gonia distinguenda* Herting, 1963

Spain – Prov. Lérida: Tschorsnig (1996).

Gonia olgae (Rohdendorf, 1927)

Spain – Prov. Huelva: Parque Nacional de Doñana, 30. III. 88 (Herrera, 2).

Gonia ornata Meigen, 1826

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 18. II. 90, 20. II. 91, 9. III. 91, 25. III. 91, 9. IV. 91, 25. IV. 91, 7. V. 91, 11. IV. 92 (Blasco-Zumeta, 26); Pina de Ebro, Agudicos, 4. III. 96 (Blasco-Zumeta).

Gonia picea (Robineau-Desvoidy, 1830)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 20. II. 91, 20. III. 92 (Blasco-Zumeta).

** *Pseudogonia fasciata* (Wiedemann, 1819)

Spain – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 30. VIII. 90 (Blasco-Zumeta).

Previously known from the Canary Islands.

** *Pseudogonia parisiaca* (Robineau-Desvoidy, 1851)

Spain – Navarra: Urtasun, 22. VI. 92 (Tschorsnig, 2). – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (Tschorsnig, 2). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 5); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig); Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 10. VII. 95 (Tschorsnig); Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 10. VII. 95, 13. VII. 95 (Tschorsnig, 2).

Pseudogonia rufifrons (Wiedemann, 1830)

Spain – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 25. XI. 89, 25. VII. 90, 26. VII. 90, 2. VIII. 90, 25. VIII. 90, 6. IX. 90, 28. X. 90, 7. VI. 91, 18. VI. 91, 1. VIII. 91, 12. VI. 93 (Blasco-Zumeta, 13).

Spallanzania hebes (Fallén, 1820)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 28. VI. 90, 25. VII. 90, 30. VII. 90, 25. VIII. 90, 7. VI. 91, 20. VI. 91, 20. VI. 91, 10. XI. 91, 10. VIII. 92, 11. X. 92, 12. VI. 93 (Blasco-Zumeta, 13). – Prov. Barcelona: Séguy (1934) [as *Cnephalia bucephala*].

Spallanzania multisetosa (Rondani, 1859)

Spain – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Vall d'Aran, Arties, 12. VII. 95 (Tschorsnig); Vall d'Aran, 3 km S. of Tredos, 12. VII. 95 (Tschorsnig); Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 13. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Castellón: Morella, 27. VI. 84 (Michelsen).

2.2. Subfamily Tachininae

Tachina grossa (Linnaeus, 1758)

Spain – Prov. Gerona: Séguy (1929); Carles-Tolrá & Tschorsnig (1995). – Prov. Barcelona: Carles-Tolrá & Tschorsnig (1995).

Tachina magna (Giglio-Tos, 1890)

Spain – Prov. Gerona: Playa de Aro, 7. VI. 71 (Harde).

* *Tachina casta* (Rondani, 1859)

Spain – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 14. X. 90, 28. X. 90, 3. XI. 90, 20. XI. 91 (Blasco-Zumeta).

Tachina fera (Linnaeus, 1761)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Navarra: Urtasun, 22. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Huesca: S. of Puerto de Monrepós, 25. VI. 92 (Tschorsnig); Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (Tschorsnig, 6). – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94 (Tschorsnig, 6). – Prov. Zaragoza: Séguy (1929); Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 7. V. 91 (Blasco-Zumeta, 2). – Prov. Almeria: Bayarcal, 24. VI. 88 (Schacht).
Portugal – Prov. Coimbra: Séguy (1936).

Tachina magnicornis (Zetterstedt, 1844)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. León: Puerto de Leitariegos, 12. VII. 87 (Schacht). – Navarra: Urtasun, 22. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Huesca: E. of Biescas, Yésero, 26. VI. 92 (Tschorsnig); San Juan de la Peña, 28. VII. 91 (Miksch); Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig, 3); S. of Embalse de Arguis, Rio Isuela, 25. VI. 92 (Tschorsnig, 2); S. of Puerto de Monrepós, 25. VI. 92 (Tschorsnig); Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3); Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen), 29. VI. 92 (Tschorsnig); 6 km NW. of Llavorsí, 1. VII. 92 (Tschorsnig, 2); 7 km W. of Collado del Cantó, Llagunes, 30. VI. 92 (Tschorsnig, 6); Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 10. VII. 95, 11. VII. 95, 13. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Séguy (1929), Tschorsnig (1996); Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3). – Prov. Zaragoza: Montes de Castejón, 4–8 km SE. of Castejón, 24. VI. 92 (Tschorsnig, 2). – Prov. Teruel: Sierra de Albarracín, NW. of Noguera, 12. VIII. 93 (Miksch). – Prov. Madrid: Sierra de Guadarrama, Puerto de la Morcuera, 29. VII. 93 (Miksch, 2). – Prov. Granada: Ventas de Molinillo, 20. VI. 87 (Schacht).

The material cited by Jordano (1993) as *Tachina corsicana* belongs to *T. magnicornis*.

Tachina praeceps Meigen, 1824

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 25. VII. 90, 29. V. 93 (Blasco-Zumeta, 3).

** *Nowickia atripalpis* (Robineau-Desvoidy, 1863)

Spain – Prov. León: Puerto de Leitariegos, 12. VII. 87 (Schwarz). – Prov. Lérida: Capdella, 2. VII. 81 (Michelsen). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

Nowickia ferox (Panzer, 1809)

Spain – Prov. León: Puerto de Leitariegos, 12. VII. 87 (Schwarz). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, early VII. 81 (Michelsen); Capdella, 2. VII. 81 (Michelsen); Vall de Cardós, Esterri, 16. IX. 93 (Schmid-Egger); Vall de Boí-Taüll, 1 km N. of Estación hivernal, 10. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen), mid VII. 84 (Michelsen). – Prov. Segovia: Sierra de Ayllon, Puerto de la Quesera, 30. VII. 93 (Miksch, 2).

The material cited by HERRERA (1989, 1990) as *Nowickia strobeli* belongs to *N. ferox*.

* *Nowickia reducta* Mesnil, 1970

Spain – Prov. Lérida: TSCHORSNIG (1996).

Nowickia rondanii (Giglio-Tos, 1890)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2).

Peleteria meridionalis (Robineau-Desvoidy, 1830)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 3. III. 90, 9. III. 91 (BLASCO-ZUMETA). – Prov. Jaén: Sierra de Cazorla, Cuesta Bazar, 23. III. 89, 16. IV. 89, 19. IV. 89 (HERRERA, 5); Sierra de Cazorla, Barranco Guadalentin, 24. III. 89 (HERRERA).

* *Peleteria prompta* (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: TSCHORSNIG (1996).

Peleteria rubescens (Robineau-Desvoidy, 1830)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Huesca: SÉGUY (1934) [as *P. nigricornis*]; S. of Embalse de Arguis, Rio Isuela, 25. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2); Massis de Montgrí, 1 km W. of Sta. Catarina, 13. VI. 95 (TSCHORSNIG). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 2. VI. 90, 2. VIII. 90, 6. IX. 90, 18. IX. 90, 6. X. 90, 7. V. 91, 22. VII. 92, 18. VI. 93 (BLASCO-ZUMETA, 9). – Prov. Barcelona: SÉGUY (1934) [as *P. nigricornis*]. – Prov. Avila: Sierra de la Paramera, Puerto de Menga, 3. VIII. 93 (MIKSCH). – Prov. Teruel: Sierra de Albarracín, NW. of Noguera, 12. VIII. 93 (MIKSCH). – Prov. Cuenca: Serranía de Cuenca, Puerto de El Cubillo, 10. VIII. 93 (MIKSCH).

Peleteria ruficornis (Macquart, 1835)

Spain – Prov. Huelva: Parque Nacional de Doñana, 11. X. 83 (HERRERA).

Peleteria varia (Fabricius, 1794)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (TSCHORSNIG, 3); Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); Vall d'Aran, 3 km S. of Tredos, 12. VII. 95 (TSCHORSNIG); Cadí area, 7. VII. 90 (BARTÁK); Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 10. VII. 95, 13. VII. 95 (TSCHORSNIG).

Germaria barbara Mesnil, 1963

Spain – Prov. Avila: Navalperal de Pinares, 20. VII. 89 (ASIS, 2).

Nemoraea pellucida (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Barcelona: CARLES-TOLRÁ & TSCHORSNIG (1995). – Prov. Cádiz: Jimena de la Frontera, Rio Hozgarganta, 20. VI. 87 (SCHACHT).

Linnaemya comta (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Huesca: W. of Torla, Linás de Broto, 26. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 6); Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 4); Boí-Taüll, Pic de la Pala Ginebrell, 14. VII. 95 (Tschorsnig, 2). – Prov. Salamanca: Sierra de Gata, 2 km NE. of Jálama, 6. VII. 95 (Tschorsnig).

Linnaemya vulpina (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig, 3); S. of Puerto de Monrepós, 25. VI. 92 (Tschorsnig); Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (Tschorsnig, 6); Valle de Benasque, 27. VI. 92 (Tschorsnig); Valle de Ordesa, 15 km E. of Broto, 20. IX. 93 (Schmid-Egger). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Zaragoza: Montes de Castejón, 4–8 km SE. of Castejón, 24. VI. 92 (Tschorsnig, 6). – Prov. Barcelona: Carles-Tolrá & Tschorsnig (1995). – Prov. Cuenca: Cuenca, early VII. 84 (Michelsen). – Prov. Jaén: Sierra de Cazorla, Nava de las Correhuelas, 28. VIII. 93 (Herrera). – Prov. Granada: Ventas de Molinillo, 20. VI. 87 (Schacht).

Linnaemya impudica (Rondani, 1859)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Cuenca: Cuenca, early VII. 84 (Michelsen).

Linnaemya tessellans (Robineau-Desvoidy, 1830)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig).

Linnaemya helvetica Herting, 1963

Spain – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, early VII. 81 (Michelsen); Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3); Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig); 7 km W. of Collado del Cantó, Llagunes, 30. VI. 92 (Tschorsnig, 2). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Albacete: near Riópar, 6. VII. 88 (Michelsen).

Linnaemya picta (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VII. 84 (Michelsen).

** *Chrysosomopsis aurata* (Fallén, 1820)

Spain – Prov. Huesca: San Juan de la Peña, 28. VII. 91 (Miksch).

Lydina aenea (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); 6 km NW. of Llavorsí, 30. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Santuario de Nuria, 14. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2). – Prov. Granada: Capileira, 26. VI. 88 (Schacht).

Lypha dubia (Fallén, 1810)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Cantabria: near Lebeña, 17. VI. 80 (Chandler). – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

Ernestia rudis (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2), mid VII. 84 (MICHELSEN).

** *Ernestia vagans* (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Fausta nemorum (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN), 29. VI. 92 (TSCHORSNIG); Vall d'Aran, 3 km S. of Tredos, 12. VII. 95 (TSCHORSNIG); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 13. VII. 95 (TSCHORSNIG, 4).

* *Eurithia caesia* (Fallén, 1810)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Huesca: W. of Bielsa, Valle de Pineta, 26. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (TSCHORSNIG, 3); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (TSCHORSNIG); Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 10. VII. 95, 14. VII. 95 (TSCHORSNIG, 6); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 11. VII. 95, 13. VII. 95 (TSCHORSNIG, 7). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 5), mid VII. 84 (MICHELSEN).

Eurithia consobrina (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, 3 km S. of Tredos, 12. VII. 95 (TSCHORSNIG).

* *Eurithia cristata* (Villeneuve, 1920)

Spain – Prov. Huesca: Valle de Benasque, 27. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2). – Prov. Lérida: TSCHORSNIG (1996); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 14. VII. 95 (TSCHORSNIG); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 11. VII. 95, 13. VII. 95 (TSCHORSNIG, 29). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2).

This species and the next four ones are all inhabitants of high mountainous regions.

** *Eurithia fucosa* Mesnil, 1975

Spain – Prov. Lérida: Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 11. VII. 95, 13. VII. 95 (TSCHORSNIG, 5). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

** *Eurithia gemina* (Mesnil, 1972)

Spain – Prov. Lérida: Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 11. VII. 95 (TSCHORSNIG).

** *Eurithia indigens* (Pandellé, 1896)

Spain – Prov. Lérida: Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 14. VII. 95 (TSCHORSNIG, 2); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 13. VII. 95 (TSCHORSNIG).

** *Eurithia suspecta* (Pandellé, 1896)

Spain – Prov. Lérida: Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 14. VII. 95 (TSCHORSNIG, 4); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 11. VII. 95, 13. VII. 95 (TSCHORSNIG, 5).

** *Eurithia vivida* (Zetterstedt, 1838)

Spain – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2); Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 14. VII. 95 (TSCHORSNIG).

** *Hyalurgus cruciger* (Zetterstedt, 1838)

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2).

Hyalurgus lucidus (Meigen, 1824)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).

Gymnocheta viridis (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Zophomyia temula (Scopoli, 1763)

Spain – Cantabria: Fuente Dé, 1. VII. 86 (HALL). – Prov. León: San Glorio, 26. VI. 86 (HALL). – Prov. Huesca: SÉGUY (1934); W. of Torla, Linás de Broto, 26. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2); Valle de Benasque, 27. VI. 92 (TSCHORSNIG, 12). – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); 6 km NW. of Llavorsí, 1. VII. 92 (TSCHORSNIG, 3). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN), mid VII. 84 (MICHELSEN); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94 (TSCHORSNIG).

** *Loewia adjuncta* Herting, 1971

Spain – Navarra: E. of Longuida, 22. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2).

Known before from Switzerland and Austria.

Loewia nudigena Mesnil, 1973

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Cantabria: near Barcena, 17. VI. 80 (CHANDLER). – Prov. Huesca: S. of Puerto de Monrepós, 25. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Lérida: 7 km W. of Collado del Cantó, Llagunes, 30. VI. 92, 1. VII. 92 (TSCHORSNIG, 3). – Prov. Gerona: Massis de Montgrí, E. of Sta. Catarina, 11. VI. 95 (TSCHORSNIG).

** *Loewia phaeoptera* (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Huesca: near Santa Cilia, 21. VI. 80 (CHANDLER).

Loewia submetallica (Macquart, 1855)

Spain – Navarra: Urtasun, 22. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (TSCHORSNIG).

Eloceria delecta (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: Vall de Boí-Taüll, 1 km N. of Estación hivernal, 10. VII. 95 (TSCHORSNIG).

** *Brachymera letochai* (Mik, 1874)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig).

One male has been collected on flowers of *Euphorbia*. This rare species was known before from Italy and Slovenia.

Brachymera rugosa (Mik, 1863)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 7. V. 91, 20. V. 91 (Blasco-Zumeta, 3). – Prov. Cuenca: Cuenca, early VII. 84 (Michelsen).

** *Pelatachina tibialis* (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Huesca: Valle de Benasque, 27. VI. 92 (Tschorsnig, 11). – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2); Santuario de Nuria, 14. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

Macquartia chalconota (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Cadí area, 7. VII. 90 (Barták, 2); Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 10. VII. 95 (Tschorsnig, 3). – Prov. Barcelona: Tordera, 5. VII. 90 (Barták). – Prov. Málaga: Sierra Blanquila, Benaoján, 29. VI. 89 (Spatenka).
Portugal – Prov. Coimbra: Buçaco, 5. VII. 90 (Michelsen).

Macquartia dispar (Fallén, 1820)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 25. IV. 91 (Blasco-Zumeta).

** *Macquartia grisea* (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen), mid VII. 84 (Michelsen).

Macquartia praefica (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94, 1. VI. 94 (Tschorsnig, 8). – Prov. Teruel: Cantavieja, 28. VI. 84 (Michelsen).

** *Macquartia pubiceps* (Zetterstedt, 1845)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 5), mid VII. 84 (Michelsen).

Macquartia tenebricosa (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 6).

Macquartia tessellum (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Tschorsnig (1996); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2); Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 10. VII. 95 (Tschorsnig, 4). – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996); Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3); Santuario de Nuria, 20. VII. 84 (Michelsen). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 3. III. 90, 22. IV. 90, 29. IV. 90, 5. V. 90, 3. XI. 90, 9. II. 91, 20. II. 91, 9. III. 91, 25. III. 91, 9. IV. 91, 25. IV. 91, 7. V. 91, 20. V. 91, 24. V. 91, 26. V. 91, 7. VI. 91, 18. VI. 91, 20. VI. 91, 20. XI. 91, 25. XI. 91, 20. XII. 91, 25. XII. 91, 10. IV. 92, 8. V. 92, 25. V. 93, 20. VIII. 93, 10. X. 93 (Blasco-Zumeta, 337); Montes de Castejón, Castejón de Valdejasa, 24. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Palencia: Aguilar de Campóo, 19. VI. 80 (Chandler). – Prov. Soria: near Tera, 20. VI. 80 (Chandler). – Prov. Avila: Sierra de Gredos, Puerto de Serranillos, 5. VIII. 93 (Miksch). – Prov. Teruel: Albarracín, 29. VI. 84 (Michelsen). – Prov. Murcia: 4 km NW. of Moratalla, 3. VII. 88 (Michelsen).
Portugal – Prov. Covilha: Serra da Estrela, 15. VII. 90 (Michelsen).

Macquartia viridana Robineau-Desvoidy, 1863

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2); Santuario de Nuria, 14. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3).

** *Macroprosopa atrata* (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 4). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3).

** *Triarthria legeri* (Villeneuve, 1908)

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

Known before from the Alps and the Caucasus.

Triarthria setipennis (Fallén, 1810)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen), 29. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996); Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2); Port de la Selva, Beleser, 28. VI. 94 (Tschorsnig). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 25. III. 91, 9. IV. 91, 25. IV. 91, 7. V. 91, 10. IV. 92, 20. III. 93 (Blasco-Zumeta, 28). – Prov. Teruel: Cantavieja, 28. VI. 84 (Michelsen).

Neaera atra Robineau-Desvoidy, 1850

Spain – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94 (Tschorsnig, 2).

Elfia cingulata (Robineau-Desvoidy, 1830)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Barcelona: Carles-Tolrá & Tschorsnig (1995). – Prov. Salamanca: Villar de Ciervo, Las Coronas, 16. VI. 94, 20. VI. 94, 23. VI. 94, 19. VI. 95, 20. VI. 95, 21. VI. 95, 23. VI. 95, 26. VI. 95, 27. VI. 95, 29. VI. 95, 30. VI. 95, 1. VII. 95, 2. VII. 95, 5. VII. 95, 6. VII. 95, 7. VII. 95, 8. VII. 95 (Tschorsnig, 39). – Prov. Cáceres: 20 km NW. of Guadalupe, 11. VII. 86 (Michelsen).

** *Phytomyptera lacteipennis* Villeneuve, 1934

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 15. VI. 91, 18. VI. 93 (Blasco-Zumeta).

Phytomyptera nigrina (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).

** *Graphogaster parvipalpis* Kugler, 1974

Spain – Navarra: near Lerga, 21. VI. 80 (Chandler).

This very rare species was known before only from Israel.

Graphogaster vestita Rondani, 1868

Spain – Navarra: Caparroso, 21. VI. 80 (Chandler). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, early VII. 81 (Michelsen). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 7. V. 91, 12. VIII. 92 (Blasco-Zumeta), 19. V. 92 (Osten).

* *Entomophaga nigrohalterata* (Villeneuve, 1921)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).

** *Ceromya dorsigera* Herting, 1967

Spain – Cantabria: Desfilado de la Hermida, 17. VI. 80 (Chandler).

In western Europe known before only from northern Italy and southern Germany.

Actia crassicornis (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).

Actia infantula (Zetterstedt, 1844)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Tremp, 12. VII. 81 (Michelsen). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 29. IV. 90 (Blasco-Zumeta). – Prov. Barcelona: Carles-Tolrá & Tschorsnig (1995).

Actia lamia (Meigen, 1838)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2); Bellver, 7. VII. 90 (Barták). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 7).

* *Actia pilipennis* (Fallén, 1810)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).
Portugal – Prov. Braga: Serra do Gerês, 10. VII. 90 (Michelsen).

Peribaea apicalis Robineau-Desvoidy, 1863

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Orense: Lovios, 11. VII. 90 (Michelsen). – Cantabria: Desfilado de la Hermida, 25. X. 78 (Chandler). – Prov. Burgos: near Cornudilla, 24. X. 78 (Chandler). – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94, 1. VI. 94 (Tschorsnig, 6). – Prov. Zaragoza: Montes de Castejón, Castejón de Valdejasa, 24. VI. 92 (Tschorsnig).

* *Peribaea fissicornis* (Strobl, 1910)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).

Peribaea tibialis (Robineau-Desvoidy, 1851)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Burgos: near Oña, 19. VI. 80 (Chandler). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3); Figueras, 4. VII. 90 (Bartàk, 3); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94 (Tschorsnig, 2); Port de la Selva, Beleser, 28. VI. 94 (Tschorsnig). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 14. – 28. X. 90, 25. IV. 91, 7. V. 91, 20. V. 91 (Blasco-Zumeta, 26). – Prov. Castellón: Benicasim, 30. III. 87, 6. IV. 87 (Ardö, 4).

** *Ceranthia brunnescens* (Villeneuve, 1921)

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).
Known before only from Germany and Switzerland.

** *Ceranthia jocosa* (Villeneuve, 1942)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 26. V. 91, 7. VI. 91, 20. VI. 91, 18. IX. 92, 20. VII. 93 (Blasco-Zumeta, 6).
Previously known only from Algeria.

Ceranthia selecta (Pandellé, 1894)

Spain – Prov. Jaén: 6 km S. of Quesada, 9. VII. 88 (Michelsen). – Prov. Granada: Lanjaron area, 28. VI. 88 (Michelsen).

* *Ceranthia starkei* (Mesnil, 1952)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).

** *Ceranthia tristella* Herting, 1966

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).
Known before only from Switzerland and Austria.

** *Siphona boreata* Mesnil, 1960

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3), mid VII. 84 (Michelsen).

Siphona collini Mesnil, 1960

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

Siphona confusa Mesnil, 1961

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Palencia: Piedrasluengas, 18. VI. 80 (Chandler). – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 2. I. 90, 5. V. 90, 19. IX. 90, 17. XI. 90, 24. V. 91, 10. V. 92 (Blasco-Zumeta, 7).

Siphona geniculata (DeGeer, 1776)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Cantabria: near Barcena and near Lebeña, 17. VI. 80 (Chandler, 2); Fuente Dé, 1. VII. 86 (Hall). – Prov. Lérida: Bellver, 7. VII. 90 (Barták); Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 22). – Prov. Barcelona: near Torreblanca, 18. X. 78 (Chandler); Tordera, 5. VII. 90 (Barták). – Prov. Teruel: Albarracín, 29. VI. 84 (Michelsen).

** *Siphona nigricans* (Villeneuve, 1930)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3).

** *Siphona mesnili* Andersen, 1982

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 7), early VII. 84 (Michelsen, 2); Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen), 8. VII. 84 (Michelsen). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

Siphona pauciseta Rondani, 1865

Portugal – Prov. Braga: Serra do Gerês, 10. VII. 90 (Michelsen).

Siphona rossica Mesnil, 1961

Spain – Prov. Cáceres: Villasbuenas, Rivera de Gata, 10. VII. 87 (Schacht).

* *Siphona setosa* Mesnil, 1960

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, early VII. 81 (Michelsen).

Aphria latifrons Villeneuve, 1908

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 16. IX. 90 (Blasco-Zumeta, 4).

* *Aphria longilingua* Rondani, 1861

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).

Aphria longirostris (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Huesca: Valle de Benasque, 27. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Port-Bou, Tour de Carroig, 30. VI. 94 (Tschorsnig).

** *Demoticus plebejus* (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (TSCHORSNIG); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 11. VII. 95, 13. VII. 95 (TSCHORSNIG, 13). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 3).

Bithia immaculata (Herting, 1971)

Spain – Navarra: Sierra de Leyre, E. of Liédena, 22. VI. 92 (TSCHORSNIG, 3). – Prov. Gerona: Massis de Montgrí, 1 km W. of Sta. Catarina, 13. VI. 95, 15. VI. 95 (TSCHORSNIG, 12).

Bithia modesta (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Lérida: Tremp, 12. VII. 81 (MICHELSEN). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 7. VI. 91 (BLASCO-ZUMETA). – Prov. Murcia: 4 km NW. of Moratalla, 3. VII. 88 (MICHELSEN).

Bithia spreta (Meigen, 1824)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).

* *Leskia aurea* (Fallén, 1820)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Cantabria: near Barcena, 17. VI. 80 (CHANDLER). – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, Castillo Sant Salvador, 2. VI. 94 (TSCHORSNIG). – Prov. Barcelona: CARLES-TOLRÁ & TSCHORSNIG (1995).

Solieria fenestrata (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); Capdella, 7. VII. 81 (MICHELSEN). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2).

** *Solieria inanis* (Fallén, 1810)

Spain – Cantabria: Fuente Dé, 24. VI. 86 (HALL). – Prov. Lérida: Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 13. VII. 95 (TSCHORSNIG).

Solieria pacifica (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 3).

** *Solieria vacua* (Rondani, 1861)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Clausicella suturata Rondani, 1859

Spain – Prov. Gerona: TSCHORSNIG (1996); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94, 1. VI. 94 (TSCHORSNIG, 4); Port de la Selva, Beleser, 27. VI. 94 (TSCHORSNIG). – Prov. Salamanca: Sierra de Gata, 2 km NE. of Jálama, 6. VII. 95 (TSCHORSNIG).

* *Mintho compressa* (Fabricius, 1787)

The holotype of this species is from Spain (no locality given in its description) and no further records are known up to now.

Mintho rufiventris (Fallén, 1817)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Tremp, 12. VII. 81 (Michelsen); 6 km NW. of Llavorsí, 30. VI. 92, 1. VII. 92 (Tschorsnig, 10). – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996); Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 29. IV. 90, 16. IX. 90, 25. III. 91, 25. IV. 91, 7. V. 91, 18. VI. 91, 21. VII. 91, 25. IV. 92, 10. V. 92 (Blasco-Zumeta, 13); Montes de Castejón, Castejón de Valdejasa, 24. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Barcelona: Carles-Tolrá & Tschorsnig (1995). – Prov. Cuenca: Serranía de Cuenca, Puerto de El Cubillo, 10. VIII. 93 (Miksch).
Portugal – Prov. Guarda: Figueira de Castelo Rodrigo, 16. VII. 90 (Michelsen).

Pseudomintho diversipes (Strobl, 1899)

Spain – Prov. Lérida: Tremp, 12. VII. 81 (Michelsen). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 22. IV. 90, 28. V. 90, 3. IX. 90, 7. V. 91, 7. VI. 91, 21. VII. 91, 2. V. 92, 18. IX. 92, 14. X. 92, 14. X. 92, 20. VIII. 93, 10. IX. 93 (Blasco-Zumeta, 24). – Prov. CiudadReal: 12 km W. of Ciudad Real, 5. VII. 86 (Michelsen).

* *Minthodes numidica* Villeneuve, 1932

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, early VII. 81 (Michelsen, 2). – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996).

** *Minthodes picta* (Zetterstedt, 1844)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2).

Hyperaea femoralis (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 28. V. 90, 3. IX. 90, 8. IX. 90, 9. IX. 91 (Blasco-Zumeta, 11), 19. V. 92 (Osten, 2). – Prov. Barcelona: Carles-Tolrá & Tschorsnig (1995). – Prov. Teruel: Sierra de Albarracín, NW. of Noguera, 12. VIII. 93 (Miksch).

** *Ziminia masiceraeformis* (Portshinsky, 1881)

Portugal – Prov. Portalegre: Serra de Sao Mamede, 20. VII. 90 (Michelsen).

This very rare species was known before from Switzerland, Israel, Azerbaidzhan, and Tadzhikistan.

** *Plesina claripennis* Mesnil, 1953

Spain – Prov. Salamanca: Villar de Ciervo, Las Coronas, 22. VI. 94, 28. VI. 95 (Tschorsnig).

Previously known only from Israel and Crete. Two females have been collected in a Malaise trap between low trees of *Quercus ilex*.

Plesina phalerata (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: 7 km W. of Collado del Cantó, Llagunes, 30. VI. 92 (Tschorsnig, 10). – Prov. Salamanca: Villar de Ciervo, Las Coronas, 1. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Valencia: near Gandía, 10. V. 79 (Roháček, 15).

Microphthalma europaea Egger, 1860

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 28. VI. 90, 10. VIII. 90, 11. VIII. 90, 22. VIII. 90, 6. IX. 90, 16. IX. 90, 7. VI. 91, 9. VI. 91, 18. VI. 91, 20. VI. 91, 22. VI. 91, 29. V. 93, 6. VI. 93, 20. VII. 93 (Blasco-Zumeta, 18). – Prov. Cáceres: Villasbuenas, Rivera de Gata, 30. VI. 88 (Schacht).

Melisoneura leucoptera (Meigen, 1824)

Spain – Prov. León: San Glorio, 16. VI. 83 (Hall). – Prov. Huesca: S. of Biescas, 21. VI. 80 (Chandler). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

** *Therobia leonidei* (Mesnil, 1965)

Spain – Prov. Gerona: Port de la Selva, Beleser, 28. VI. 94 (Tschorsnig).

This rare species has nocturnal habits. One male has been caught at light at midnight.

2.3. Subfamily Dexiinae

Billaea adelpha (Loew, 1873)

Spain – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94 (Tschorsnig).

Billaea irrorata (Meigen, 1826)

Spain – Navarra: Urtasun, 22. VI. 92 (Tschorsnig). – Alava: Tschorsnig & Herting (1997).

* *Dinera carinifrons* (Fallén, 1817)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – La Rioja: Villanueva de Cameros, 20. VI. 80 (Chandler). – Prov. Lérida: Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 13. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 4), mid VII. 84 (Michelsen); Santuario de Nuria, 14. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

** *Dinera ferina* (Fallén, 1817)

Spain – Prov. Avila: Sierra de Gredos, Puerto del Pico, 4. VIII. 93 (Miksch). – Prov. Madrid: Sierra de Guadarrama, Puerto de la Morcuera, 29. VII. 93 (Miksch).

** *Dinera grisescens* (Fallén, 1817)

Spain – Prov. Lérida: Cadí area, 7. VII. 90 (Bartàk). – Prov. Barcelona: Vilada, 7. VII. 90 (Bartàk, 27).

Estheria cristata (Meigen, 1826)

Spain – Prov. Gerona: Séguy (1929). – Prov. Castellón: Segorb, IX. 87 (Asis). – Prov. Granada: 16 km E. of Granada, 14. VII. 88 (Michelsen).

Estheria decolor (Pandellé, 1896)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 28. VI. 90, 11. VII. 90, 28. VIII. 90, 3. IX. 90, 20. VI. 91, 6. VII. 91, 8. VII. 91, 7. VIII. 91, 25. VIII. 91, 23. IX. 91, 14. X. 92, 25.

VI. 93, 10. VIII. 93, 20. VIII. 93, 20. IX. 93 (Blasco-Zumeta, 37). – Prov. Cáceres: 13 km N. of Guadalupe, 10. VII. 86 (Michelsen).
Portugal – Prov. Portalegre: Serra de Sao Mamede, 20. VII. 90 (Michelsen).

Estheria microcera (Robineau-Desvoidy, 1830)

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig, 3); Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Lérida: Seo de Urgel, Farga de Moles, 1931 (Meyer). – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 1. VI. 94 (Tschorsnig, 2). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 22. V. 92 (Blasco-Zumeta).

Estheria petiolata (Bonsdorff, 1866)

Spain – Prov. Lérida: Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 14. VII. 95 (Tschorsnig, 4); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 13. VII. 95 (Tschorsnig, 2).

Estheria sp.

Spain – Asturias: 1 specimen without data in coll. M. P. Riedel. – Prov. Burgos: near Navas de Bureba, 19. VI. 80 (Chandler). – Prov. Teruel: Cantavieja, 28. VI. 84 (Michelsen).

This is the same species as mentioned by Tschorsnig (1992:47).

Dexia rustica (Fabricius, 1775)

Spain – Prov. Burgos: near Navas de Bureba, 19. VI. 80 (Chandler). – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Lérida: Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 10. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 2. VI. 90, 18. IX. 90, 26. IX. 90, 28. X. 90, 11. XI. 90, 20. IX. 91, 20. XI. 91, 18. IX. 92, 10. VI. 93, 10. X. 93 (Blasco-Zumeta, 11). – Prov. Barcelona: Vic, Gurb de la Plana, mid X. 84 (Nielsen). – Prov. Albacete: near Riópar, 6. VII. 88 (Michelsen).

Prosena siberita (Fabricius, 1775)

Spain – Prov. Lérida: 7 km W. of Collado del Cantó, Llagunes, 30. VI. 92 (Tschorsnig).

Zeuxia cinerea Meigen, 1826

Spain – Cantabria: near Barcena, 17. VI. 80 (Chandler). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig).

Eriothrix apenninus (Rondani, 1862)

Spain – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, early VII. 81 (Michelsen). – Prov. Gerona: Séguy (1929) [as *E. latifrons*]. – Prov. Avila: Navalperal de Pinares, 6. VII. 86 (Asis).

** *Eriothrix monticola* (Egger, 1856)

Spain – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

** *Eriothrix prolixa* (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, early VII. 81 (Michelsen); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 6).

Eriothrix rufomaculatus (DeGeer, 1776)

Spain – Prov. Lérida: Tremp, 12. VII. 81 (MICHELSEN); Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 14. VII. 95 (TSCHORSNIG). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 16. IX. 90, 9. X. 91, 10. XI. 91 (BLASCO-ZUMETA, 4).

* *Trafoia monticola* Brauer & Bergenstamm, 1893

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2).

"Pireneos" is mentioned for this species in ARIAS (1912:126); this record is derived from BEZZI & STEIN (1907:426) and perhaps does not refer to the Iberian Peninsula.

Campylocheta crassiseta Mesnil, 1974

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 26. I. 91, 9. II. 91, 20. II. 91, 25. XII. 91, 26. I. 92, 25. II. 92, 10. III. 92 (BLASCO-ZUMETA, 10).

* *Campylocheta fuscinervis* (Stein, 1924)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Campylocheta inepta (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 29. IV. 90, 11. VII. 90, 18. IX. 90, 25. IX. 90, 6. X. 90, 17. X. 90, 29. X. 90, 17. XI. 90, 9. IV. 91, 25. IV. 91, 7. V. 91, 20. V. 91, 24. V. 91, 7. VI. 91, 18. VI. 91, 20. VI. 91, 25. VIII. 91, 9. X. 91, 9. XI. 91, 20. XI. 91, 20. III. 92, 20. IV. 92, 10. VII. 93, 20. VII. 93, 10. VIII. 93, 20. VIII. 93 (BLASCO-ZUMETA, 291).

** *Blepharomyia piliceps* (Zetterstedt, 1859)

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2).

** *Engeddia multisetosa* Kugler, 1977

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 9. III. 91 (BLASCO-ZUMETA, 8).

This rare species was previously known only from Israel. Seven males and one female have been collected on colour dishes between *Juniperus thurifera* and *Rosmarinus officinalis*. The male of this species was not known before. It differs from *Engeddia hispanica* by the narrower frons, the shorter proboscis, and the syncercus, which is distinctly longer.

** *Ramonda delphinensis* (Villeneuve, 1922)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Known before from the Alps and Mongolia.

** *Ramonda latifrons* (Zetterstedt, 1844)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, early VII. 81 (MICHELSEN). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Ramonda plorans (Rondani, 1861)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 4).

* *Ramonda prunaria* (Rondani, 1861)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Huesca: W. of Torla, Linás de Broto, 26. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); Vall d'Aran, Arties, early VII. 81 (MICHELSEN). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 10. VI. 93 (BLASCO-ZUMETA).

Ramonda prunicia (Herting, 1969)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).

** *Ramonda ringdahli* (Villeneuve, 1922)

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Known before from the Alps and Scandinavia.

* *Ramonda spathulata* (Fallén, 1820)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Burgos: near Cornudilla, 24. X. 78 (CHANDLER). – Prov. Gerona: Santuario de Nuria, 14. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN). – Prov. Salamanca: Villar de Ciervo, Las Coronas, 2. VII. 95 (TSCHORSNIG).
Portugal – Prov. Braga: Serra do Gerês, 10. VII. 90 (MICHELSEN).

Periscepsia carbonaria (Panzer, 1798)

Spain – Prov. Lérida: 6 km NW. of Llavorsí, 1. VII. 92 (TSCHORSNIG, 2). – Prov. Cuenca: Cuenca, early VII. 84 (MICHELSEN).

Wagneria alpina Villeneuve, 1910

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN). – Prov. Gerona: Santuario de Nuria, 14. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

Wagneria cunctans (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 9. III. 91 (BLASCO-ZUMETA, 2).

* *Wagneria gagatea* Robineau-Desvoidy, 1830

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).

** *Athrycia impressa* (Wulp, 1869)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 11. VII. 90, 28. VIII. 90, 6. IX. 90, 25. IV. 91, 20. V. 91, 26. V. 91, 7. VI. 91, 18. VI. 91, 20. VI. 91, 29. VII. 91, 12. VIII. 92, 28. VIII. 92, 20. VII. 93 (BLASCO-ZUMETA, 27).

Most of the specimens from Pina de Ebro have only two parafacial bristles instead of the normal three or four.

Athrycia trepida (Meigen, 1824)

Spain – Cantabria: Fuente Dé, 24. VI. 86 (Hall). – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2); Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 4), 29. VI. 92 (Tschorsnig, 2); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 4); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94 (Tschorsnig, 5). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 29. IV. 90, 23. IV. 92 (Blasco-Zumeta).

Voria ruralis (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Huesca: Valle de Benasque, 27. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 2); Bellver, 7. VII. 90 (Barták), Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 11. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 3. XI. 90, 25. III. 91, 9. IV. 91, 25. IV. 91, 7. V. 91, 9. XI. 91, 20. XI. 91, 25. XI. 91 (Blasco-Zumeta, 25). – Prov. Málaga: Atajate, 28. VI. 88 (Schacht).

Cyrtophleba ruricola (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Navarra: Caparroso, 21. VI. 80 (Chandler). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 3); 6 km NW. of Llavorsí, 1. VII. 92 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996); Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 6). – Prov. Albacete: 10 km E. of Elche, 5. VII. 88 (Michelsen).

Hyleorus nudinerva (Villeneuve, 1920)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 29. IV. 90, 11. VII. 90, 28. VIII. 90 (Blasco-Zumeta).

** *Klugia marginata* (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig).

Hypovoria hilaris Villeneuve, 1912

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 25. IV. 91, 7. V. 91, 7. VI. 91 (Blasco-Zumeta).

* *Phyllomya procera* (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VII. 84 (Michelsen, 2).

** *Phyllomya volvulus* (Fabricius, 1794)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 4).

Phenicellia [= *Thelaira*] *haematodes* (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Cuenca: Tragacete, 17. VII. 75 (Schacht).

Thelaira nigripes (Fabricius, 1794)

Spain – Prov. Lérida: Séguy (1934); Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 3). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

** *Thelaira solivaga* (Harris, 1780)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen). – Prov. Castellón: Segorb, IX. 87 (Asis, 2).

Stomina caliendrata (Rondani, 1862)

Spain – Prov. Salamanca: Villar de Ciervo, Las Coronas, 30. VI. 95 (Tschorsnig); Villar de la Yegua, Vado de la Viña, 22. VI. 95, 24. VI. 95, 26. VI. 95 (Tschorsnig, 7).

Stomina calvescens Herting, 1977

Spain – Prov. Gerona: Massis de Montgrí, 1 km W. of Sta. Catarina, 15. VI. 95 (Tschorsnig). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 20. VI. 91, 21. VII. 91 (Blasco-Zumeta); Montes de Castejón, Castejón de Valdejasa, 24. VI. 92 (Tschorsnig, 16); Montes de Castejón, 4–8 km SE. of Castejón, 24. VI. 92 (Tschorsnig, 3).
Portugal – Prov. Portalegre: Marvao, 19. VII. 90 (Michelsen).

Stomina iners (Meigen, 1838)

Spain – Prov. Jaén: Sierra de Cazorla, Nava de las Correhuelas, 4. VII. 89 (Herrera). – Prov. Granada: El Veleta, VII. 66 (Fernandez Rubio).

Stomina tachinoides (Fallén, 1817)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 11. VIII. 89, 16. IX. 90, 6. X. 90, 22. VIII. 91 (Blasco-Zumeta, 6). – Prov. Granada: Granada, La Alhambra, 30. VI. 86 (Michelsen, 2). – Prov. Málaga: Torremolinos, 8. VI. 65 (Bévert).

Rhamphina pedemontana (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 11. VII. 95, 13. VII. 95 (Tschorsnig, 10). – Prov. Madrid: Sierra de Guadarrama, Puerto de la Morcuera, 29. VII. 93 (Miksch, 3).

This species has been erroneously cited under *R. rectirostris* in Tschorsnig (1992).

Rhamphina rectirostris Herting, 1971

Spain – Prov. Madrid: Sierra de Guadarrama, Cabanillas de la Sierra, 28. VII. 93 (Miksch, 5); Sierra de Guadarrama, Montejo de la Sierra, 30. VII. 93 (Miksch, 2). – Prov. Cuenca: Cuenca, early VII. 84 (Michelsen, 2). – Prov. Jaén: Sierra de Cazorla, Calar Juana, 26. VI. 91 (Herrera, 2).

** *Dufouria chalybeata* (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Palencia: Aguilar de Campóo, 19. VI. 80 (Chandler).

Dufouria nigrita (Fallén, 1810)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig, 4).

** *Rondania dimidiata* (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

* *Rondania fasciata* (Macquart, 1834)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

Rondania rubens Herting, 1969

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 25. IV. 91, 7. V. 91, 20. V. 91, 24. V. 91, 18. VI. 93 (Blasco-Zumeta, 40).

2.4. Subfamily Phasiinae

* *Euthera fascipennis* (Loew, 1854)

Spain – Prov. Barcelona: Carles-Tolrá & Tschorsnig (1995).

Eliozeta helluo (Fabricius, 1805)

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Zaragoza: near Sigues, 21. VI. 80 (Chandler); Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 2. VI. 90, 7. V. 91, 20. VI. 91 (Blasco-Zumeta); Montes de Castejón, 4–8 km SE. of Castejón, 24. VI. 92 (Tschorsnig, 6).

Eliozeta pellucens (Fallén, 1820)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Burgos: near Navas de Bureba, 21. VI. 80 (Chandler). – Prov. Lérida: Bellver, 7. VII. 90 (Barták).

Clytiomya continua (Panzer, 1798)

Spain – Navarra: near Lerga, 21. VI. 80 (Chandler); E. of Longuida, 22. VI. 92 (Tschorsnig, 3). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen).

Clytiomya mesnili Kugler, 1968

Spain – Navarra: Sierra de Leyre, E. of Liédena, 22. VI. 92 (Tschorsnig, 8). – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94, 1. VI. 94 (Tschorsnig, 3).

Clytiomya sola (Rondani, 1861)

Spain – Navarra: Sierra de Leyre, E. of Liédena, 22. VI. 92 (Tschorsnig, 7). – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig, 2); Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig); 6 km NW. of Llavorsí, 1. VII. 92 (Tschorsnig, 2). – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94, 1. VI. 94 (Tschorsnig, 30); Port-Bou, Tour de Carroig, 30. VI. 94 (Tschorsnig, 2); Massis de Montgrí, 1 km W. of Sta. Catarina, 13. VI. 95 (Tschorsnig). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 20. VI. 91 (Blasco-Zumeta).

Ectophasia crassipennis (Fabricius, 1794)

Spain – Prov. León: La Magdalena, 11. VII. 87 (Schacht). – Prov. Orense: Lovios, 11. VII. 90 (Michelsen). – Navarra: Sierra de Leyre, E. of Liédena, 22. VI. 92 (Tschorsnig, 2). – Prov. Huesca: E. of Biescas, Yésero, 26. VI. 92 (Tschorsnig, 2); San Juan de la Peña, 28. VII. 91 (Miksch); S. of Puerto de Monrepós, 25. VI. 92 (Tschorsnig); Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (Tschorsnig, 11); W. of Torla, Linás de Broto, 26. VI. 92 (Tschors-

NIG, 3). – Prov. Gerona: SÉGUY (1929); CARLES-TOLRÁ & TSCHORSNIG (1995); Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 12); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94, 1. VI. 94 (TSCHORSNIG, 38); Port-Bou, Tour de Carroig, 30. VI. 94 (TSCHORSNIG); Massis de Montgrí, 1 km W. of Sta. Catarina, 13. VI. 95 (TSCHORSNIG). – Prov. Barcelona: SÉGUY (1934); CARLES-TOLRÁ & TSCHORSNIG (1995).

Ectophasia leucoptera (Rondani, 1865)

Spain – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94 (TSCHORSNIG). – Prov. Barcelona: CARLES-TOLRÁ & TSCHORSNIG (1995).

Ectophasia oblonga (Robineau-Desvoidy, 1830)

Spain – Prov. Jaén: Cambil, 23. VI. 88 (SCHACHT). – Prov. Cádiz: 5 km N. of Ubrique, 8. VII. 87 (SCHWARZ).

Gymnosoma clavatum (Rohdendorf, 1947)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Lugo: 20 km W. of Monforte de Lemos, 4. VII. 88 (SCHWARZ). – Prov. León: La Magdalena, 11. VII. 87 (SCHACHT, 2). – Navarra: Sierra de Leyre, E. of Liédena, 22. VI. 92 (TSCHORSNIG, 5). – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (TSCHORSNIG); S. of Puerto de Monrepós, 25. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Gerona: TSCHORSNIG (1996); Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); Sierra de Rodes, W. Cadaqués, Puig Alt, 27. VI. 94 (TSCHORSNIG); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94, 1. VI. 94 (TSCHORSNIG, 53); Massis de Montgrí, 1 km W. of Sta. Catarina, 13. VI. 95 (TSCHORSNIG, 2). – Prov. Zaragoza: Montes de Castejón, Castejón de Valdejasa, 24. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2); Montes de Castejón, 4–8 km SE. of Castejón, 24. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2). – Prov. Zamora: Sanabria, 13. VII. 90 (MICHELSEN). – Prov. Madrid: Sierra de Guadarrama, Puerto de la Morcuera, 29. VII. 93 (MIKSCH). – Prov. Teruel: Sierra de Albarracín, NW. of Noguera, 12. VIII. 93 (MIKSCH). – Prov. Castellón: Benicasim, 15. IV. 87 (ARDÖ).

Gymnosoma nitens Meigen, 1824

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Navarra: E. of Longuida, 22. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2); Massis de Montgrí, 1 km W. of Sta. Catarina, 15. VI. 95 (TSCHORSNIG). – Prov. Barcelona: Tordera, 5. VII. 90 (BARTÁK).

Gymnosoma nudifrons Herting, 1966

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2). – Prov. Lérida: Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 10. VII. 95 (TSCHORSNIG). – Prov. Gerona: Caralps, mid VII. 84 (MICHELSEN). – Prov. Teruel: Sierra de Albarracín, NW. of Noguera, 12. VIII. 93 (MIKSCH).

Gymnosoma rotundatum (Linnaeus, 1758)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Pontevedra: SÉGUY (1934). – Prov. Huesca: SÉGUY (1934); E. of Biescas, Yésero, 26. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2). – Prov. Lérida: 6 km NW. of Llavorsí, 1. VII. 92 (TSCHORSNIG, 2). – Prov. Gerona: SÉGUY (1929); CARLES-TOLRÁ & TSCHORSNIG (1995); Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 3). – Prov. Barcelona: CARLES-TOLRÁ & TSCHORSNIG (1995); Vilada, 6. VII. 90 (BARTÁK, 4).

Gymnosoma rungsi (Mesnil, 1952)

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 25. VII. 90, 18. VII. 91, 30. VII. 91, 1. VIII. 91 (BLASCO-ZUMETA). – Prov. Cádiz: 5 km N. of Ubrique, 8. VII. 87 (SCHWARZ).

Cistogaster mesnili (Zimin, 1966)

Spain – Navarra: Sierra de Leyre, E. of Liédena, 22. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2). – Prov. Gerona: TSCHORSNIG (1996); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94, 1. VI. 94 (TSCHORSNIG, 21); Massis de Montgrí, 1 km W. of Sta. Catarina, 13. VI. 95 (TSCHORSNIG). – Prov. Barcelona: CARLES-TOLRÁ & TSCHORSNIG (1995).

Opesia cana (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Huesca: S. of Embalse de Arguis, Rio Isuela, 25. VI. 92 (TSCHORSNIG); W. of Torla, Linás de Broto, 26. VI. 92 (TSCHORSNIG, 16). – Prov. Gerona: Puigcerdá, 19. V. 30, late V. 30 (DIEHL).

** *Opesia descendens* Herting, 1973

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 28. X. 90, 29. X. 90, 20. X. 91, 9. XI. 91, 24. X. 92 (BLASCO-ZUMETA, 6).

Elomya lateralis (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Huesca: W. of Torla, Linás de Broto, 26. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2). – Prov. Zaragoza: Montes de Castejón, Castejón de Valdejasa, 24. VI. 92 (TSCHORSNIG).

** *Phasia aurigera* (Egger, 1860)

Spain – Prov. Huesca: Valle de Ordesa, 15 km E. of Broto, 20. IX. 93 (SCHMID-EGGER, 2). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (TSCHORSNIG); 6 km NW. of Llavorsí, 1. VII. 92 (TSCHORSNIG, 2). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 3).

Phasia barbifrons (Girschner, 1887)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 20. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN), 29. VI. 92 (TSCHORSNIG, 3). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2); 3 km S. of Olot, Las Presas, 18. VI. 85 (v.TSCHIRNHAUS).

Phasia obesa (Fabricius, 1798)

Spain – Prov. Burgos: near Cornudilla, 24. X. 78 (CHANDLER, 2). – Prov. Huesca: W. of Torla, Linás de Broto, 26. VI. 92 (TSCHORSNIG, 6). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, early VII. 81 (MICHELSEN), 29. VI. 92 (TSCHORSNIG, 3); 6 km NW. of Llavorsí, 30. VI. 92, 1. VII. 92 (TSCHORSNIG, 6); Cadí area, 7. VII. 90 (BARTÁK, 2); Bellver, 7. VII. 90 (BARTÁK); Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 11. VII. 95 (TSCHORSNIG, 2).

Phasia pandellei (Dupuis, 1957)

Spain – Navarra: Sierra de Leyre, E. of Liédena, 22. VI. 92 (TSCHORSNIG, 4). – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2).

Phasia pusilla Meigen, 1824

Spain – Cantabria: Fuente Dé, 1. VII. 86 (Hall, 2). – Prov. León: La Magdalena, 11. VII. 87 (Schacht, 9). – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Vall d'Aran, Arties, early VII. 81 (Michelsen), 29. VI. 92 (Tschorsnig, 8); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig); Tremp, 12. VII. 81 (Michelsen, 4); 6 km NW. of Llavorsí, 30. VI. 92, 1. VII. 92 (Tschorsnig, 61); Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 11. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Séguy (1929), Tschorsnig (1996); Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94, 1. VI. 94 (Tschorsnig, 293); Massis de Montgrí, 1 km W. of Sta. Catarina, 13. VI. 95 (Tschorsnig, 3). – Prov. Zaragoza: Montes de Castejón, 4–8 km SE. of Castejón, 24. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Soria: near Tera, 20. VI. 80 (Chandler). – Prov. Avila: Sierra de Gredos, Puerto del Pico, 4. VIII. 93 (Miksch, 2); Sierra de Gredos, Puerto de Mijares, 5. VIII. 93 (Miksch). – Prov. Guadalajara: Sierra de Ayllon, Penalba de la Sierra, 30. VII. 93 (Miksch, 5). – Prov. Murcia: 4 km NW. of Moratalla, 3. VII. 88 (Michelsen, 2).

Phasia mesnili (Draber-Monko, 1965) [= *theodori* (Draber-Monko, 1965)]

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 26. VII. 90, 10. IX. 92 (Blasco-Zumeta, 3).

Xysta holosericea (Fabricius, 1805)

Spain – Prov. Huesca: Sierra de la Peña, Salinas de Jaca, 23. VI. 92 (Tschorsnig, 6); Sierra de la Peña, Puerto de Oroel, 25. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94, 1. VI. 94 (Tschorsnig, 6).

Catharosia albisquama (Villeneuve, 1932)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Seo de Urgel, Farga de Moles, mid VI. 30 (Diehl & Meyer). – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94, 1. VI. 94 (Tschorsnig, 23).

Catharosia pygmaea (Fallén, 1815)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 3). – Prov. Barcelona: Carles-Tolrá & Tschorsnig (1995).

* *Litophasia hyalipennis* (Fallén, 1815)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).

** *Strongygaster globula* (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Orense: Lovios, 11. VII. 90 (Michelsen). – Prov. Lérida: Vall de Boí-Taüll, 3 km SE. of Taüll, 10. VII. 95 (Tschorsnig).

Dionaea aurifrons (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94 (Tschorsnig); Port de la Selva, Beleser, 27. VI. 94 (Tschorsnig); Port-Bou, Tour de Carroig, 30. VI. 94 (Tschorsnig). – Prov. Zaragoza: Montes de Castejón, Castejón de Valdejasa, 24. VI. 92 (Tschorsnig).

** *Dionaea flavisquamis* Robineau-Desvoidy, 1863

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 28. VI. 92, 29. VI. 92 (Ziegler).

Known before only from France, Switzerland, and Germany.

** *Dionaea magnifrons* Herting, 1977

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (Tschorsnig, 2).

Previously known only from southern France.

Eulabidogaster setifacies (Rondani, 1861)

Spain – Prov. Lérida: Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 13. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Barcelona: Vilada, 7. VII. 90 (Bartàk). – Prov. Madrid: Sierra de Guadarrama, Puerto de la Morcuera, 29. VII. 93 (Miksch).

Leucostoma abbreviatum Herting, 1971

Spain – Navarra: E. of Longuida, 22. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 7. VI. 91 (Blasco-Zumeta); Montes de Castejón, 4–8 km SE. of Castejón, 24. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Granada: 2 km S. of Dúdar, 23. V. 83 (Tschorsnig).

The specimen from Granada has been erroneously cited as *L. simplex* by Tschorsnig (1992).

Leucostoma anthracinum (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Port-Bou, Tour de Carroig, 30. VI. 94 (Tschorsnig).

Leucostoma crassum Kugler, 1966

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, 29. VI. 92 (Tschorsnig, 2); Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 11. VII. 95 (Tschorsnig, 2). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 4). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 19. V. 92 (Osten).

Leucostoma simplex (Fallén, 1815)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2); 1 km S. of Túnel de Viella, 22. VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen, 2). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 18. VI. 93 (Blasco-Zumeta); Montes de Castejón, 4–8 km SE. of Castejón, 24. VI. 92 (Tschorsnig, 2). – Prov. Salamanca: Villar de la Yegua, Vado de la Viña, 27. VI. 95 (Tschorsnig).

Leucostoma tetraptera (Meigen, 1824)

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Lérida: Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 11. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 28. X. 90 (Blasco-Zumeta). – Prov. Murcia: 4 km NW. of Moratalla, 3. VII. 88 (Michelsen).

Leucostoma turonicum Dupuis, 1964

Andorra – Tschorsnig & Pujade (in press).
Spain – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996).

* *Pradocania costata* Tschorsnig, 1997

Spain – Prov. Salamanca: Tschorsnig (1997).

Clairvillia biguttata (Meigen, 1824)

Spain – Prov. León: La Magdalena, 11. VII. 87 (Schacht, 2). – Prov. Huesca: S. of Puerto de Monrepós, 25. VI. 92 (Tschorsnig); W. of Torla, Linás de Broto, 26. VI. 92 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94 (Tschorsnig, 4).

Clairvillia pninae Kugler, 1971

Spain – Prov. Murcia: 4 km NW. of Moratalla, 3. VII. 88 (Michelsen).

Labigastera forcipata (Meigen, 1824)

Spain – Prov. León: La Magdalena, 11. VII. 87 (Schacht). – Prov. Lérida: Cadí area, 7. VII. 90 (Bartàk); Vall de Boí, 2 km N. of Caldes de Boí, 11. VII. 95 (Tschorsnig). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (Andersen, Lyneborg & Michelsen); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94 (Tschorsnig).

Labigastera nitidula (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Lérida: 6 km NW. of Llavorsí, 1. VII. 92 (Tschorsnig).

Labigastera pauciseta Rondani, 1861

Spain – Prov. Lérida: 6 km NW. of Llavorsí, 1. VII. 92 (Tschorsnig, 2).

Weberia digramma (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 29. IV. 90, 12. VI. 90, 25. IV. 91, 7. V. 91 (Blasco-Zumeta, 6). – Prov. Murcia: 4 km NW. of Moratalla, 3. VII. 88 (Michelsen).

** *Dionomelia hennigi* Kugler, 1978

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 5. V. 90, 18. IX. 90, 6. VII. 91, 8. VIII. 92 (Blasco-Zumeta, 6).

Two males and four females have been collected in a Malaise trap or have been swept from *Salsola vermiculata*. This rare species was known before only from Israel.

Cylindromyia rufifrons (Loew, 1844)

Spain – Prov. Gerona: Tschorsnig (1996).

Cylindromyia bicolor (Olivier, 1812)

Spain – Prov. Gerona: Séguy (1929); Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 31. V. 94 (Tschorsnig). – Prov. Barcelona: Carles-Tolrá & Tschorsnig (1995). – Prov. Teruel: Sierra de Albarracín, NW. of Noguera, 12. VIII. 93 (Miksch). – Prov. Cuenca:

Serranía de Cuenca, Ciudad Encantada, 9. VIII. 93 (MIKSCH). – Prov. Murcia: 4 km NW. of Moratalla, 3. VII. 88 (MICHELSEN). – Prov. Cádiz: Jimena de la Frontera, Rio Hozgargan-ta, 20. VI. 87 (SCHACHT).

Cylindromyia brassicaria (Fabricius, 1775)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN); 6 km NW. of Llavorsí, 1. VII. 92 (TSCHORSNIG); Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 11. VII. 95 (TSCHORSNIG). – Prov. Gerona: SÉGUY (1929). – Prov. Zaragoza: 15 km W. of Pi-na de Ebro, 19. V. 92 (OSTEN, 2); Montes de Castejón, 4–8 km SE. of Castejón, 24. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Madrid: Sierra de Guadarrama, Montejo de la Sierra, 30. VII. 93 (MIKSCH, 2). – Prov. Murcia: 4 km NW. of Moratalla, 3. VII. 88 (MICHELSEN).
Portugal – Prov. Braga: Fafe, Lagoa, 17. X. 94 (SEIDLER).

Cylindromyia brevicornis (Loew, 1844)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Lérida: TSCHORSNIG (1996). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (AN-DERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN). – Prov. Salamanca: TSCHORSNIG (1996). – Prov. Cá-ceres: TSCHORSNIG (1996).

This species can usually be collected on hilltops.

Cylindromyia pilipes (Loew, 1844)

Spain – Navarra: E. of Longuida, 22. VI. 92 (TSCHORSNIG). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 19. V. 92 (OSTEN); Montes de Castejón, 4–8 km SE. of Castejón, 24. VI. 92 (TSCHORSNIG).

* *Cylindromyia xylotina* (Egger, 1860)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2).

"Pyrenaei" is mentioned for this species [as *Ocyptera alpestris*] in ARIAS (1912:69); this record is derived from BEZZI & STEIN (1907:429) and perhaps does not refer to the Iberian Peninsula.

Cylindromyia pusilla (Meigen, 1824)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Prov. Lérida: Sierra de Boumort, 24. VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHEL-SEN). – Prov. Gerona: Massis de Montgrí, 1 km W. of Sta. Catarina, 13. VI. 95 (TSCHORS-NIG).

Cylindromyia rufipes (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Barcelona: CARLES-TOLRÁ & TSCHORSNIG (1995). – Prov. Granada: Vélez de Benaudalla, Rio Guadalfeo, 27. VI. 88 (SCHACHT). – Prov. Cádiz: Sanlúcar de Bar-rameda, La Algaida, 28. VI. 88 (SCHACHT).

Cylindromyia crassa (Loew, 1845)

Spain – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 24. V. 91, 7. VI. 91 (BLASCO-ZU-META).

Cylindromyia intermedia (Meigen, 1824)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 5). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 16. IX. 90, 25. IX. 90, 7. VI. 91, 20. VI. 91, 25. VII. 91, 7. IX. 91 (BLASCO-ZUMETA, 7).

Cylindromyia auriceps (Meigen, 1838)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).
Spain – Navarra: E. of Longuida, 22. VI. 92 (TSCHORSNIG, 4). – Prov. Lérida: Vall de Boí, 1 km SW. of Barruera, 11. VII. 95 (TSCHORSNIG). – Prov. Gerona: Sierra de Rodes, 2 km W. of Sant Pere de Rodes, 30. V. 94, 31. V. 94 (TSCHORSNIG, 10); Massis de Montgrí, 1 km W. of Sta. Catarina, 15. VI. 95 (TSCHORSNIG, 2). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 25. VII. 90, 2. VIII. 90, 12. VIII. 90, 18. VII. 91 (BLASCO-ZUMETA, 5). – Prov. Barcelona: SÉGUY (1934), CARLES-TOLRÁ & TSCHORSNIG (1995). – Prov. Madrid: SÉGUY (1934). – Prov. Granada: Vélez de Benaudalla, Rio Guadalfeo, 27. VI. 88 (SCHACHT).

Cylindromyia interrupta (Meigen, 1824)

Spain – Prov. Huesca: San Juan de la Peña, 28. VII. 91 (MIKSCH). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2).

Cylindromyia scapularis (Loew, 1845)

Spain – Prov. Gerona: TSCHORSNIG (1996).
Portugal – Prov. Braga: Fafe, San Jorge, 5. VII. 94 (SEIDLER); Fafe, Lagoa, 26. VII. 94 (SEIDLER).

** *Besseria anthophila* (Loew, 1871)

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 2).

Besseria dimidiata (Zetterstedt, 1844)

Spain – Cantabria: W. of Santander, near Mogro, without data (FRANZ).

Besseria reflexa Robineau-Desvoidy, 1830

Spain – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 3). – Prov. Barcelona: CARLES-TOLRÁ & TSCHORSNIG (1995).

Besseria zonaria (Loew, 1847)

Spain – Prov. Almeria: Sierra de los Filabres, Velefique, 21. III. 90 (MIKSCH).

Phania albisquama (Villeneuve, 1924)

Spain – Navarra: Sierra de Leyre, E. of Liédena, 22. VI. 92 (TSCHORSNIG, 4). – Prov. Zaragoza: Pina de Ebro, Retuerta de Pina, 22. IV. 90, 29. IV. 90, 28. V. 90, 2. VI. 90, 12. VI. 90, 11. VII. 90, 25. III. 91, 9. IV. 91, 25. IV. 91, 7. V. 91, 20. V. 91, 24. V. 91, 7. VI. 91, 18. VI. 91, 20. VI. 91 (BLASCO-ZUMETA, 36). – Prov. Almeria: Sierra de los Filabres, Velefique, 21. III. 90 (MIKSCH); Sierra Cabrera, Mojacar, 20. III. 90 (MIKSCH).

** *Phania curvicauda* (Fallén, 1820)

Spain – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, early VII. 81 (MICHELSEN).

Phania funesta (Meigen, 1824)

Andorra – TSCHORSNIG & PUJADE (in press).

Spain – Navarra: Sierra de Leyre, E. of Liédena, 22. VI. 92 (TSCHORSNIG, 2). – La Rioja: near Pajares, 20. VI. 80 (CHANDLER). – Prov. Lérida: Vall d'Aran, Arties, early VII. 81 (MICHELSEN); Vall d'Aran, Escuñau, 28. VI. 92 (TSCHORSNIG, 3). – Prov. Gerona: Caralps, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN, 8).

Phania incrassata Pandellé, 1894

Spain – Cantabria: near Barcena, 17. VI. 80 (CHANDLER).

** *Phania thoracica* Meigen, 1824

Spain – Prov. Lérida: Sorpe, mid VI. 82 (ANDERSEN, LYNEBORG & MICHELSEN).

3. Acknowledgements

The authors are grateful to P. CHANDLER (Maidenhead) and J. ZIEGLER (Eberswalde) for the permission to use some of their data from the Iberian Peninsula for this publication, and to Dr. B. HERTING (Stuttgart) for information on some specimens in the museum Madrid. Dr. M. CARLES-TOLRÁ (Barcelona) kindly made available some literature, which otherwise would have been difficult to obtain.

4. Bibliography

ARIAS, J. (1912): Datos para el conocimiento de la distribución geográfica de los Dípteros de España. – Mem. R. Soc. esp. Hist. nat. **7** (2): 61–246; Madrid.

BEZZI, M. & STEIN, P. (1907): Katalog der paläarktischen Dipteren. – **3**: 828 pp.; Budapest.

CARLES-TOLRÁ, M. & TSCHORSNIG, H.-P. (1995): Nuevos datos sobre taquínidos para la Peninsula Ibérica (Diptera, Tachinidae). – Graellsia **50** (1994): 168–169; Madrid.

EIZAGUIRRE, M., ALBAJES, R. & GALICHET, P. F. (1990): Nota sobre la presencia en Cataluña de un sistema parasitario ligado al taquinido *Lydella thompsoni* Herting, parasitoide de taladradores de maiz. – Investnes agrar. Prod. Prot. veg. **5**: 345–348; Madrid.

HERTING, B. (1984): Catalogue of Palearctic Tachinidae (Diptera). – Stuttg. Beitr. Naturk. (A) 369: 228 pp.; Stuttgart.

HERTING, B. & DELY-DRASKOVITS, A. (1993): Family Tachinidae. – *In*: SOOS, A. & PAPP, L. (eds.): Catalogue of Palearctic Diptera **13**: 118–624; Budapest.

HERTING, B. & TSCHORSNIG, H.-P. (1993): Tachinidae. – *In*: VIDAL, S. (ed.): Determination list of entomophagous insects, Nr. 12. – IOBC/WPRS. Bull. **16** (3): 31–41; Montfavet.

HERRERA, C. M. (1989): Pollinator abundance, morphology, and flower visitation rate: analysis of the "quantity" component in a plant-pollinator system. – Oecologia **80**: 241–248; Berlin.

– (1990): Daily patterns of pollinator activity, differential pollinating effectiveness, and floral resource availability, in a summer-flowering Mediterranean shrub. – Oikos **58**: 277–288; Kobenhavn.

JORDANO, P. (1993): Pollination biology of *Prunus mahaleb* L.: deferred consequences of gender variation for fecundity and seed size. – Biol. J. Linn. Soc. **50**: 65–84; London.

LIPA, J. J., VARGAS-OSUNA, E., O'HARA, J. E., WOOD, D. M., TSCHORSNIG, H.-P., SANTIAGO-ALVAREZ, C., ALDEBIS, H. K., HERNÁNDEZ-CRESPO, P. & CABALLERO, P. (1995): Observations on tachinid parasitoids (Diptera: Tachinidae) of the Winter Webworm *Ocnogyna baetica* in Spain. – Ent. Gen. **20**: 73–80; Stuttgart.

SÉGUY, E. (1929): Étude systematique d'une collection de Diptères d'Espagne formée par le R. P. LONGIN NAVÁS, S. J. (1). – Mems Soc. ent. Esp. **3**: 5–30; Zaragoza.

– (1934): Diptères d'Espagne. Étude systematique basée principalement sur les collections formées par le R. P. LONGIN NAVAS, S. J. – Mems Acad. Cienc. exact. fís.-quim. nat. Zaragoza **3**: 1–54; Zaragoza.

– (1936): Diptères des Açores. – Annls Soc. ent. Fr. **105**: 25–26; Paris.

TSCHORSNIG, H.-P. (1992): Tachinidae from the Iberian Peninsula and Mallorca. – Stuttg. Beitr. Naturk. (A) 472: 76 pp.; Stuttgart.

– (1996): Gipfelbesuchende Raupenfliegen (Diptera, Tachinidae) in Westeuropa. – Mitt. int. ent. Ver. Frankfurt/Main **21**: 1–19; Frankfurt/Main.
– (1997): A new genus and four new species of Palearctic Tachinidae (Diptera). – Stuttg. Beitr. Naturk. (A) 555: 9 pp.; Stuttgart.
TSCHORSNIG, H.-P. & HERTING, B. (1997): Tachinidae. – *In*: VIDAL, S. (ed.): Determination list of entomophagous insects, Nr. 13. – IOBC/WPRS. Bull. **20**: 28–38; Avignon.
TSCHORSNIG, H.-P. & PUJADE, J. (in press): Records of Tachinidae (Diptera) from Andorra with the description of a new species. – Zapateri; Zaragoza.

5. Index to genera

A
Acemya 7
Actia 24
Admontia 7
Alsomyia 12
Aphria 26
Aplomya 9
Athrycia 32
Atylomyia 8

B
Belida 5
Besseria 42
Billaea 29
Bithia 27
Blepharipa 14
Blepharomyia 31
Blondelia 7
Bothria 14
Brachicheta 15
Brachymera 22
Buquetia 9

C
Cadurciella 11
Campylocheta 31
Carcelia 11
Catharosia 38
Ceranthia 25
Ceromasia 14
Ceromya 24
Chetina 11
Chetogena 4
Chrysosomopsis 19
Cistogaster 37
Clairvillia 40
Clausicella 27
Clemelis 13
Clytiomya 35
Compsilura 7
Conogaster 6
Cylindromyia 40
Cyrtophleba 33

D
Demoticus 27
Dexia 30
Dinera 29
Dionaea 38
Dionomelia 40
Drino 11
Dufouria 34

E
Ectophasia 35
Elfia 23
Eliozeta 35
Eloceria 21
Elomya 37
Engeddia 31
Entomophaga 24
Epicampocera 9
Eriothrix 30
Ernestia 20
Erycesta 12
Erycia 12
Erynnia 14
Estheria 29
Ethilla 8
Eulabidogaster 39
Eumea 13
Eumeella 13
Eurithia 20
Eurysthaea 14
Euthera 35
Exorista 3

F
Fausta 20

G
Gaedia 15
Gastrolepta 6
Germaria 18
Gonia 15
Graphogaster 24
Gymnocheta 21
Gymnophryxe 10
Gymnosoma 36

H
Huebneria 11
Hyalurgus 21
Hyleorus 33
Hyperaea 28
Hypovoria 33

K
Klugia 33

L
Labigastera 40
Lecanipa 6
Leskia 27
Leucostoma 39
Ligeria 7
Linnaemya 19
Litophasia 38
Loewia 21
Lydella 10
Lydina 19
Lypha 19

M
Macquartia 22
Macroprosopa 23
Masicera 14
Masistylum 15
Medina 6
Meigenia 5
Melisoneura 29
Microphthalma 29
Mintho 27
Minthodes 28

N
Neaera 23
Nemoraea 18
Nemorilla 9
Nowickia 17

O
Ocytata 14
Opesia 37
Oswaldia 7

P
Pachystylum 15
Pales 13
Palesisa 14
Parasetigena 5
Paratryphera 8
Pelatachina 22
Peleteria 18
Periarchiclops 10
Peribaea 25
Periscepsia 32
Phania 42
Phasia 37
Phebellia 9
Phenicellia 33
Phorinia 5
Phryno 13
Phryxe 9
Phyllomya 33
Phytomyptera 24
Picconia 7
Platymya 12
Plesina 28
Policheta 6
Pradocania 40
Prosena 30
Prosopea 15
Pseudogonia 16
Pseudomintho 28
Pseudoperichaeta 10

R
Ramonda 31
Rhamphina 34
Rioteria 6
Rondania 34

S
Siphona 25
Smidtia 8
Solieria 27
Spallanzania 16
Staurochaeta 6
Steleoneura 6
Stomina 34
Strongygaster 38

T
Tachina 16
Thelaira 33
Thelyconychia 11
Thelymorpha 15
Therobia 29
Thrixion 8
Timavia 8
Tlephusa 9
Trafoia 31
Triarthria 23
Tryphera 11

V
Vibrissina 7
Voria 33

W
Wagneria 32
Weberia 40
Winthemia 8

X
Xysta 38

Z
Zaira 6
Zenillia 13
Zeuxia 30
Ziminia 28
Zophomyia 21

Authors' addresses:

Dr. Hans-Peter Tschorsnig, Staatl. Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart (Germany),
Dr. Stig Andersen, Zoologisk Museum, Universitetsparken 15, DK-2100 Kobenhavn (Denmark), and
Javier Blasco-Zumeta, C/ Hispanidad, 8, E-50750 Pina de Ebro, Zaragoza (Spain).

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72070 Tübingen

3932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 557	7 S.	Stuttgart, 1. 10. 1997

First Record of Rhizocephala (Crustacea: Cirripedia) from Turkish Waters, with Notes on Lessepsian Migration

By Bo Øksnebjerg, Copenhagen,
Rudi and Luzinda Enzenross, Ravensburg

With 2 figures

Summary

Three species of parasitic sacculinid rhizocephalans (Crustacea: Cirripedia), *Heterosaccus dollfusi* Boschma 1960 on the host *Charybdis longicollis* Leene 1938; *Sacculina gonoplaxae* Guérin-Ganivet 1911 on the host *Goneplax rhomboides* (L. 1758) and *Sacculina zariquieyi* Boschma 1947 on the host *Xantho* sp. are recorded for the first time from the Turkish Mediterranean coast. This is the first record of any rhizocephalans from Turkish waters. Aspects of the dispersal of the lessepsian migrant *Heterosaccus dollfusi* are discussed.

Zusammenfassung

Drei Arten parasitischer Rhizocephalen (Crustacea: Cirripedia): *Heterosaccus dollfusi* Boschma 1960 (Wirt: *Charybdis longicollis* Leene 1938); *Sacculina gonoplaxae* Guérin-Ganivet 1911 [Wirt: *Goneplax rhomboides* (L. 1758)] und *Sacculina zariquieyi* Boschma 1947 (Wirt. *Xantho* sp.) werden erstmals in türkischen Gewässern nachgewiesen. Es ist der erste Nachweis über Rhizocephalen in der Türkei. Die Art und Weise der Ausbreitung des Lesseps'schen Migranten *Heterosaccus dollfusi* wird erörtert.

Contents

1. Introduction 2
2. Materials and methods 2
3. The species 2
3.1. *Heterosaccus dollfusi* Boschma 1960 2
3.2. *Sacculina gonoplaxae* Guérin-Ganivet 1911 4
3.3. *Sacculina zariquieyi* Boschma 1947 5
4. Acknowledgements 6
5. Literature 6

SMITHSONIAN
JUN 03 1998
LIBRARIES

1. Introduction

Since 1985 a study of the brachyuran crabs off the Turkish Mediterranean and Aegean coasts has been initiated with special emphasis to detecting newcomers, specially Lessepsian migrants from the Red Sea (ENZENROU et alii, 1992; ENZENROSS & ENZENROSS, 1995). The collected materials include three species of crabs parasitized by sacculinied rhizocephalans, all of which are previously unrecorded from the area. The parasites are identified as *Heterosaccus dollfusi* on the host *Charybdis longicollis, Sacculina gonoplaxae* on the host *Goneplax rhomboides*, and *Sacculina zariquieyi* on the host *Xantho* sp.

2. Materials and methods

All crabs except one were taken in standing nets and were preserved in 70% alcohol. Only complete specimens were sampled. No crabs were dissected; the data refer to visibly infected crabs only. Only a minor part of the crabs observed were collected for closer examination. Notes were taken on morphological modifications in the host caused by parasites. Sexes and sizes of the specimens were determined. Measurements are taken to the nearest millimeter [mm]. Host carapace widths (CB) were measured as the maximum distance between the tips of the lateral spines.

Parasite sizes are measured as maximum body height. One specimen of *S. gonoplaxae* and *S. zariquieyi* each was embedded in paraffine serially cut into sections of 10 µm, and stained using hematoxyline and eosin. Pieces of the mantle of these species were embedded in Araldite and cut into 2 µm wide sections, and stained with toluidine blue. All parasites were checked for progeny in the mantle cavity.

The material is deposited in the Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart *(SMNS)* and in the ENZENROSS Mediterranean Collection, Ravensburg *(ER)*.

3. The species

3.1. *Heterosaccus dollfusi* Boschma 1960

Host: *Charybdis longicollis* Leene. Family Portunidae.

Material: 2 sps (8 and 18 mm) on ♂ crab (CB 29 mm) and 2 sps (15 and 22 mm) on ♂ (CB 42 mm); SMNS Zia 9306; Turkey, western Fener Burnu; 23 m; 23 Apr. 1994. – 2 sps (13 and 17 mm) on ♂ crab (CB 32); 1 sp (17 mm) on ♂ crab (CB 35 mm) and 2 sps (11 and 18 mm) on ♀ crab (CB 36 mm); ER 11.503.A; Turkey, SW of Karatas, between harbour and Fener Burnu; 16 m; 3 Apr. 1995. – 1 sp (20 mm) on ♀ (CB 37 mm); ER 11.492.A; Turkey, between Akyatan-Mündung (Dalyan-Bogazi) and Tuzla; 12 m; 17 Apr. 1995. – 1 sp 18 mm on ♂ crab (CB 34 mm); 1 sp (18 mm) on ♀ crab (CB 37 mm) and 1 sp (22 mm) on ♀ crab (CB 39 mm); ER 11.494.A; Turkey, off Karatas, SE of harbor; 10 m; 25 Apr 1995. – 2 sps (11 and 27 mm) on one abdomen and 1 sp (19 mm) on one abdomen; ER 9.590.A; Turkey, off Karatas, Apr. 1995.

Remarks: *Heterosaccus dollfusi* is a Lessepsian migrant, which entered the Mediterranean from the Red Sea, transported by its host *Charybdis longicollis* (GALIL & LÜTZEN, 1995). The first record of the crab from the Mediterranean was from the Bay of Mersin, Turkey, 1954 (HOLTHUIS, 1961). Since that date, it has been recorded from the Levant coasts of Egypt, Israel, Lebanon and Cyprus (LEWINSOHN & HOLTHUIS, 1986). In that area, the parasite was previously known only to occur along the Mediterranean coast of Israel (GALIL & LÜTZEN, 1995). Outside the Mediterranean, *H. dollfusi* is only known from the Gulf of Suez (MONOD, 1938; BOSCHMA, 1960 a).

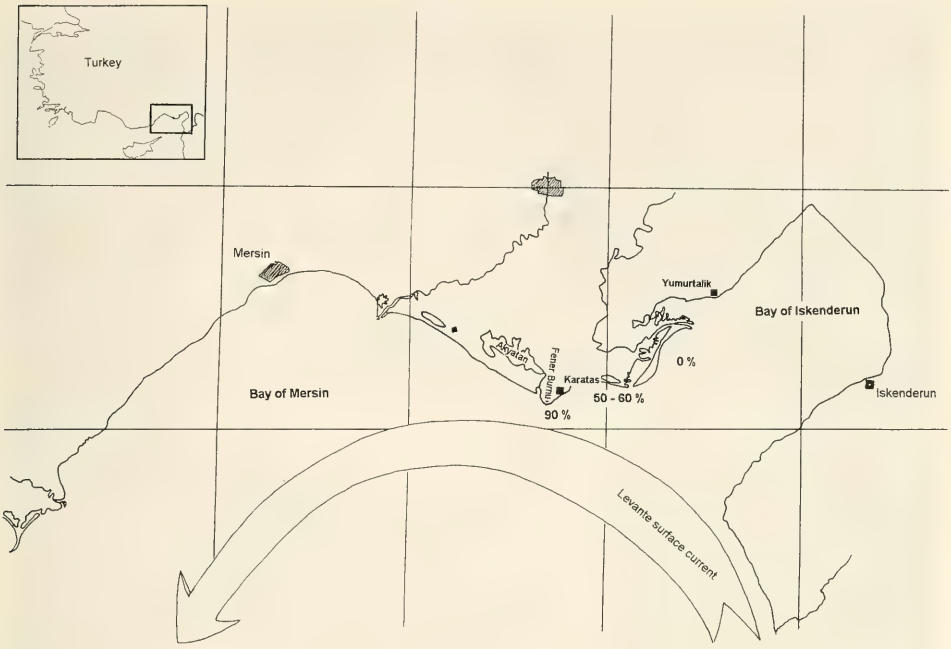


Fig. 1. Distribution of *Heterosaccus dollfusi* along the coast of Bay of Mersin and Bay of Iskenderun, southern Turkey (see inset) in 1995. Figures indicate proportions of infected specimens.

Two of us (RE and LE) have frequently collected *C. longicollis* from the Turkish Mediterranean coast since 1985, and found a steady rise in the population sizes during this period. Until the spring of 1994, none of the specimen were parasitized by rhizocephalans. The above-mentioned specimens, collected in Apr. 1994, are the first *H. dollfusi* recorded from the Mediterranean coast of Turkey.

The proportions of infected crabs vary over the known geographical range. During the spring of 1995, 35 of 39 (approximately 90%) of the crabs caught between Fener Burnu and Karatas were visibly infected (Fig. 1). To the east of Karatas the proportion was estimated at 50–60%, with proportions declining towards the east into the Bay of Iskenderun. Midway between Karatas and Yumurtalik, and further east, no infected specimens have been recorded at all (Fig. 1). Galil & Lützen (1995) found 55% of the males and 43% of the females visibly infected during May trawl collections of Palmahim, Israel.

Major differences in proportions of sacculinid infection between neighboring geographical areas have been observed at several occasions (overview by Yamaguchi et alii, 1994). Information on the dispersal of nauplii and infected crabs over larger ranges is scarce.

The apparent absence of infected crabs in the inner parts of the Bay of Iskenderun, and the lower proportion east of Karatas, compared to the area west of Karatas, could be explained by several scenarios. If the dispersal of parasite nauplii is strictly local, the parasites can only spread over large distances transported by their host. If so, crabs infected with *H. dollfusi* migrating northward from Israel should also be present within the inner parts of the Bay of Iskenderun. Otherwise, the migration

towards the north and west of the bay might have been caused by nauplii or infected crabs crossing the bay's mouth.

Dispersal of parasite nauplii over long distances by way of the prevailing currents is another possible scenario. As the Levante Surface Current is heading northward, turning westward along the coast of Karatas, nauplii might be transported with the current, thus reaching the areas west of Karatas first. The presence of parasitized crabs east of Karatas must subsequently have been generated by local step-by-step dispersal by the parasitized crabs. If so, prevalences should gradually rise in the area east of Karatas, and parasitized crabs should be observed further east into the bay within the next few years.

The colour of *H. dollfusi* changes according to age and development. Immature parasites appear whitish, but with maturity turns yellow, then yellowish-brown. Older parasites are known to become dark brown with a thick and wrinkled cuticle (Galil & Lützen, 1995).

Of the 11 hosts examined, 6 only had a single parasite, while 5 had two parasites. No multiple infections with a higher number of parasites were recorded, though up to five parasites per host are reported to occur along the Israelite coast (Galil & Lützen, 1995). Half of the parasites examined were ovigerous. No hyperparasites were found on this species.

Compared to uninfected specimens all parasitized hosts showed a high degree of modifications as an effect of parasitism. The males had lost their copulatory appendages, and acquired unusually broad abdomina, gaining mobility in the segments normally fused. The parasitized females had lost all swimmerets.

3.2. *Sacculina gonoplaxae* Guérin-Ganivet 1911 (Fig. 2)

Host: *Goneplax rhomboides* (L.) [as a rhizocephalan host often referred to as *Goneplax angulata* (Pennant)]. Family Goneplacidae.

Material: 2 sp (5 and 8 mm) on ♀ crab (CB 27 mm); SMNS ZIa 9337; Turkey; western Fener Burnu; 15 m; 9 Apr. 1994.

Remarks: There are only few earlier records of *Sacculina gonoplaxae* from the Mediterranean. The parasite has previously been recorded on *Goneplax rhomboides* [probably northern Tyrrhenian Sea and Gulf of Marseille (Richiardi, 1875; Marion, 1883)], and from the Gulf of Naples (Smith, 1906; Boschma 1927 a, 1927 b, 1933). Furthermore the species has been recorded parasitizing *Pilumnus spinifer* H. Milne Edwards off Rovinj and off the Island Sv. Ivan, near Rovinj, Croatia (Boschma, 1961). This is the first record of *S. gonoplaxae* from the Turkish coast, and from the eastern Mediterranean.

Outside the Mediterranean, *S. gonoplaxae* has been recorded parasitizing *G. rhomboides* from the type locality, gulf of Cadiz (Guérin-Ganivet, 1911), from the Atlantic coast of Morocco (Boschma, 1933), Isle of Man and Firth of Clyde (Boschma 1958, Nagabhushanam, 1958). According to Boschma (1958), *S. gonoplaxae* differs from *S. dayi* Boschma 1958, parasitizing *G. rhomboides* off the coast of South Africa, only in minor anatomical details. It is worth to note that a specimen of *S. dayi* has been recorded off the coast of Israel, near Netanya (Boschma, 1960 b).

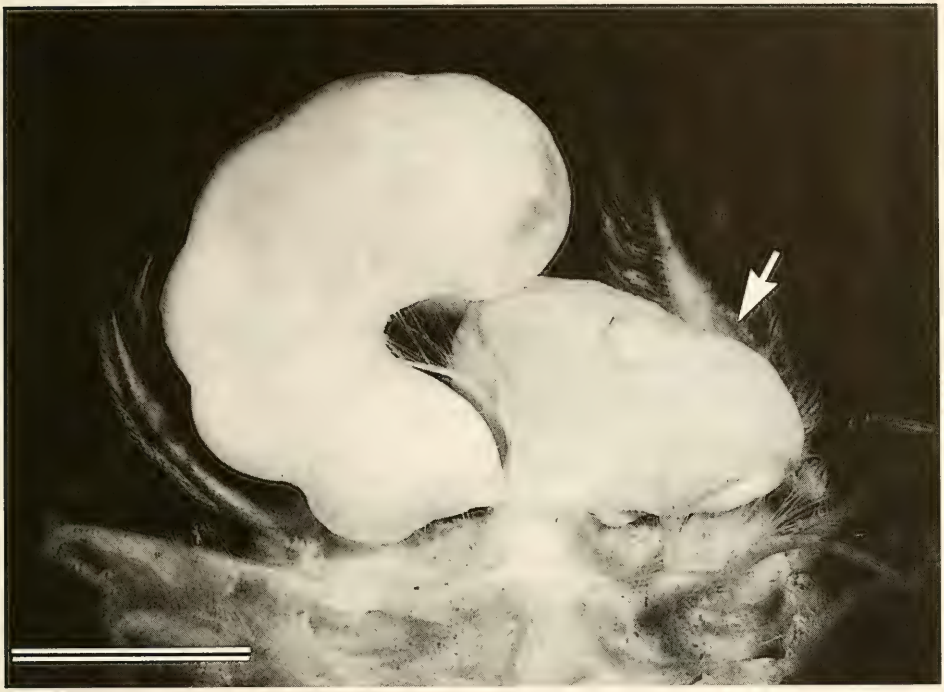


Fig. 2. *Sacculina gonoplaxae* (SMNS ZIa 9337) with a hyperparasitic isopod, on the abdomen of the crab *Goneplax rhomboides*. The other two *S. gonoplaxae* have been removed. – The *arrow* indicates the rhizocephalan. – Scale bar: 50 µm.

The smaller of the two parasites is an immature with a bright yellowish colour. The larger has a considerably damaged exterior with a slightly darker yellow colour, flashed by brownish textures from the sides of the larger wrinkles. This specimen is hyperparasitized by a large cryptoniscan isopod, possibly a *Danalia* sp., based on the stalk of the rhizocephalan host (Fig. 2). None of the rhizocephalans were ovigerous.

The host showed no apparent modification connected to the presence of the parasites.

3.3. *Sacculina zariquieyi* Boschma 1947

Host: *Xantho* sp. Family Xanthidae.

Material: 2 sps (5 and 5 mm) (sex of the lost host crab not identified); SMNS ZIa 3789; Turkey, Subucak, Aegaean Sea; intertidal collection; 21 May 1989.

Remarks: This species has previously only been recorded from the Catalanian coast, Spain (Boschma, 1947), and from Torremolinos, Málaga, Spain (Øksnebjerg, in prep.), both on the host *Monodaeus couchi* (Couch 1851) (= *Xantho couchi*). This is the first record of *S. zariquieyi* from the eastern Mediterranean.

S. zariquieyi shows some resemblance to *S. gonoplaxae* Guérin-Ganivet (Boschma, 1947), *S. gonoplaxae*, however, is only known to parasitize *Goneplax rhom-*

boides and *Pilumnus spinifer*, but has never been recorded on *Xantho* sp. Both previously recorded specimens of *S. zariquieyi* have been from *Monodaeus* (= *Xantho*) *couchi*.

The identification of the above-mentioned specimens is based on the structure of the excrescences of the external cuticle (Boschma, 1947). Sections of the external cuticle of the species were compared with *S. zariquieyi* from Torremolinos, Malaga, and *S. gonoplaxae* (present material). The two specimens of *S. zariquieyi* both have regularly dispersed, long and slender papillae with minute lateral hairs, whereas the excrescences of the cuticle of *S. gonoplaxae* were irregularly dispersed, with a stout, pyramid-like shape.

The two specimens were light yellow. Both externas were ovigerous. No hyperparasites were found on the parasites.

4. Acknowledgements

We thank Drs. Jørgen Lützen and Jens T. Høeg (Zoological Institute, University of Copenhagen) for valuable discussions Dr. J. Enrique García Raso (Dept. Biologia Animal, Universidad de Málaga) kindly provided us with a specimen of *S. zariquieyi*. We are grateful to Tina Olesen (Zoological Institute, Copenhagen), for technical assistance. H.-J. Niederhöfer and Dr. R. Fricke (Stuttgart) assisted in improving the English.

5. Literature

Boschma, H. (1927 a): Bemerkungen über Rhizocephalen des Golfes von Neapel. – Pubbl. Staz. zool. Napoli. **8** (2): 261–272; Milano.

– (1927 b): Über europäische Formen der Gattung *Sacculina*. – Zool. Jb. (Abt. Syst.) **54**: 39–86; Jena.

– (1933): The Rhizocephala in the collection of the British Museum. – J. Linn. Soc. (Zool.) **38** (No. 261): 473–552; London.

– (1947): On a new species of *Sacculina* (Crustacea Rhizocephala) from the Mediterranean. – Eos **23** (3): 201–206; Madrid.

– (1958): Notes on Sacculinidae from the Atlantic region. – Proc. K. ned. Akad. Wet. **61** C: 438–447; Amsterdam.

– (1960 a): A rhizocephalan parasite of the crab *Charybdis hoplites* (Wood-Mason). – Crustaceana **1**: 58–67; Leiden.

– (1960 b): Further notes on *Sacculina dayi*. – Proc. K. ned. Akad. Wet. **63** C: 10–18; Amsterdam.

– (1961): Sacculinidae from Jugoslavia. – Proc. K. ned. Akad. Wet. **65** C: 277–291; Amsterdam.

Enzenross, R. & Enzenross, L. (1995): Erstnachweise indopazifischer Brachyura (Crustacea: Decapoda) von der türkischen Mittelmeerküste. – Stuttg. Beitr. Naturk. (Ser. A) **521**: 1–4; Stuttgart.

Enzenrou, R., Enzenrou, L. & Kocatas, A. (1992): Lessepsian migration: Two Indo-Pacific crab species (Crustacea: Decapoda) found on the Turkish Mediterranean coast. – J. Fac. Sci. Ege Univ. (Ser. B) **14** (2): 3–10; Izmir.

Galil, B. S. & Lützen, J. (1995): Biological observations on *Heterosaccus dollfusi* Boschma (Cirripedia: Rhizocephala), a parasite of *Charybdis longicollis* Leene (Decapoda: Brachyura), a Lessepsian migrant to the Mediterranean. – J. Crust. Biol. **15** (4): 659–670; Boston.

Guérin-Ganivet, J. (1911): Contribution à l'étude systématique et biologique des rhizocéphales. – Trav. scient. Lab. Zool. Physiol. marit. Concarneau **3**: 1–97; Concarneau.

Holthuis, L. B. (1961): Report on a collection of Crustacea Decapoda and Stomatopoda from Turkey and the Balkans. – Zool. Verh. **47**: 1–67; Leiden.

Lewinsohn, C. & Holthuis, L. H. (1986): The Crustacea Decapoda of Cyprus. – Zoöl. Meded. **230**: 1–64; Leiden.

Marion, A. F. (1883): Esquisse d'une topographie zoologique du Golfe de Marseille. – Ann. Mus. hist. nat. Marseille (Zool.) **1**: 1–108; Marseille.

MONOD, T. (1938): Decapoda Brachyura. Mission ROBERT PH. DOLLFUS en Égypte. – Mém. Inst. Égypte **37**: 91–162; Le Caire.
NAGABHUSHANAM, A. K. (1958): *Sacculina gonoplaxae* Guérin-Ganivet, 1911, a rhizocephalan parasite new to British waters. – Nature **181**: 57–58; London.
RICHIARDI, S. (1875): Sulle sacculine. – Memoire Soc. tosc. Sci. nat. **1**; Pisa.
SMITH, G. (1906): Rhizocephala. – Fauna Flora Golf Neapel **29**: 1–123; Berlin.
YAMAGUCHI, T., TOKUNAGA, S. & ARATAKE, H. (1994): Contagious infection by the rhizocephalan parasite *Sacculina* sp. in the grapsid crab *Hemigrapsus sanguineus* (De Haan). – Crustacean Res. **23**: 89–101; Tokyo.

Authors' addresses:

BO ØKSNEBJERG, Department of Cell Biology and Anatomy, Zoological Institute, Universitetsparken 15, DK-2100 Copenhagen Ø, Denmark, and
RUDI & LUZINDA ENZENROSS, Karmeliterstr. 20, D-88213 Ravensburg, Germany.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72070 Tübingen

S932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 558	14 S.	Stuttgart, 15. 10. 1997

The Terrestrial Isopod Genus *Periscyphis* (Oniscidea: Eubelidae) in Egypt and Israel

By Friedhelm Erhard and Helmut Schmalfuss, Stuttgart

With 28 figures

Summary

Periscyphis albus **n. sp.** from desert localities in southern Israel and the Sinai is described and figured. *P. convexus* from the Nile valley in Egypt and Sudan is redescribed, with figures of diagnostic characters. The available data for two additional species recorded from Egypt, *P. subtransversus* and *P. albescens*, are added. An identification key for all species of *Periscyphis* known up to date from Egypt, Israel and the Arabian Peninsula is provided.

Zusammenfassung

Periscyphis albus **n. sp.** vom Sinai und aus der Negev-Wüste im südlichen Israel wird beschrieben und abgebildet. *P. convexus* aus dem Nil-Tal in Ägypten und im Sudan wird nachbeschrieben, die diagnostischen Merkmale werden abgebildet. Die verfügbaren Daten von zwei weiteren Arten aus Ägypten, *P. subtransversus* und *P. albescens*, wurden zusammengefaßt. Ein Bestimmungsschlüssel für alle bisher aus Ägypten, Israel und von der Arabischen Halbinsel bekannten *Periscyphis*-Arten ist beigefügt.

Contents

1. Introduction 2
2. The genus *Periscyphis* Gerstaecker, 1873 2
3. The *Periscyphis*-species in Egypt and Israel 2
   3.1. *Periscyphis albescens* (Budde-Lund, 1885) 2
   3.2. *Periscyphis albus* **n. sp.** 3
   3.3. *Periscyphis convexus* (Budde-Lund, 1885) 5
   3.4. *Periscyphis subtransversus* Omer-Cooper, 1926 10
4. Identification key for the species of *Periscyphis* known from Egypt, Israel and the Arabian Peninsula 11
5. Abbreviations 12
6. Acknowledgments 12
7. References 12

SMITHSONIAN
JUN 03 1998
LIBRARIES

1. Introduction

Thanks to the recent investigations of FERRARA and TAITI the extremely interesting terrestrial isopod genus *Periscyphis* is exceptionally well known concerning systematics, distribution, morphology, biology and ecology, as compared with other isopod taxa. Systematics, morphology and distribution of the genus on the Arabian Peninsula have been treated in FERRARA & TAITI (1986, 1988, 1990, 1996), TAITI & FERRARA (1989, 1991), and TAITI & alii in press. The discovery of a new species in the southern Negev desert and on the Sinai was an opportunity to give in the present paper a redescription of the very similar *Periscyphis convexus* recorded from Egypt, together with the description of the new species. The mutilated type-material of *P. subtransversus*, doubtfully collected somewhere in Egypt, was also re-examined. The type of a third species recorded from Egypt, *P. albescens*, was unretrievable. This species is, however, recognizably described and figured by OMER-COOPER (1926). The only further record of the genus from northern Africa is *Periscyphis libycus* Arcangeli, 1934 from the oasis of Kufra in southeastern Libya (ARCANGELI 1934). This species is certainly different from the four species herewith recorded from Egypt.

2. The genus *Periscyphis* Gerstaecker, 1873

Type-species: *Periscyphis trivialis* Gerstaecker, 1873.

Diagnosis of the genus *Periscyphis*, compared with other genera of the family Eubelidae (according to FERRARA & TAITI 1982):

1. Two-jointed antennal flagellum;
2. Endite of maxillula equipped with only two penicils;
3. Pleopod-exopidites I and II (and only these, in contrast to the genus *Xeroniscus* Ferrara & Taiti, 1990) with tubuliform lungs that terminate in an extremely narrow cleft (FERRARA & alii 1991);
4. Pereion-epimera I with or without sulcus arcuatus;
5. Pereion-epimera I without schisma or ventral tooth.

The genus *Periscyphis* in this definition contains now 39 described species (TAITI & alii in press, FERRARA & TAITI 1996, DALENS 1996). They are distributed in eastern Africa from Tanzania to Egypt and in the Arabian Peninsula, with the northernmost records from Cairo, the Sinai and the southern tip of Israel. The westernmost record is from the Mandara Mts. in northern Cameroon (DALENS 1996), and one species is known from the oasis of Kufra in Libya. A list of these species, with distribution areas, is given in the cited paper. All species live in arid or semi-arid biotopes. In an identification key we treat the species known from Egypt, Israel and the Arabian Peninsula.

3. The *Periscyphis*-species in Egypt and Israel

3.1. *Periscyphis albescens* (Budde-Lund, 1885)

Cercocytonus albescens: BUDDE-LUND 1885: 43.
Peryscyphis (sic) *albescens:* BUDDE-LUND 1885: 293.

Periscyphis albescens: Budde-Lund 1909: 9, plate I, figs. 26–28;
Omer-Cooper 1926: 376, figs. 42–45;
Arcangeli 1940: 385;
Paulian de Félice 1945: 342;
Vandel 1964: 735;
Lewis 1966: 10;
Ferrara & Taiti 1979: 135;
Taiti, Ferrara & Allspach in press.
Periscyphis (Periscyphis) albescens: Strouhal 1965: 624.

The species was described after one single ♀, which according to Budde-Lund (1885: 43) was located in the Zoological Museum in St. Petersburg. This specimen is unretrievable, according to Dr. S. Vasilenko (in litt. 1995). In a later publication (Budde-Lund 1909: 9) the same author reports the species from Cairo and Khartum. Supposedly based on this material, Omer-Cooper (1926: 376) gives a redescription of the species with figures of pereion-epimere I, pleon, male pereiopod VII and male pleopod I. By these figures the species is recognizably characterized.

Distribution

Egypt: Without locality (Budde-Lund 1885), Cairo (Budde-Lund 1909).
Sudan: Khartum (Budde-Lund 1909, Strouhal 1965, Lewis 1966); Nubia, desert at Abd el Quadir (Strouhal 1965).

3.2. *Periscyphis albus* n. sp.

Holotype: ♂, Israel, Negev 12 km NW Elat, above En Netafim, 600 m, wadi with scattered vegetation, leg. Schawaller & Schmalfuss 17. II. 1987 (SMNS T 354).
Paratypes: 2 ♂♂, 1 ♀ without marsupium, Egypt, Sinai, "Ein-Chadijet" leg. Shulov 24. IV. 1968 (SMS T 355: 1 ♂, 1 ♀; TBH: 1 ♂); – 2 ♂♂ in poor condition, Egypt, Sinai, "Watiya Pass", leg. Tsabar 18. VII. 1968 (TBH).
Collecting localities see map. fig. 28.

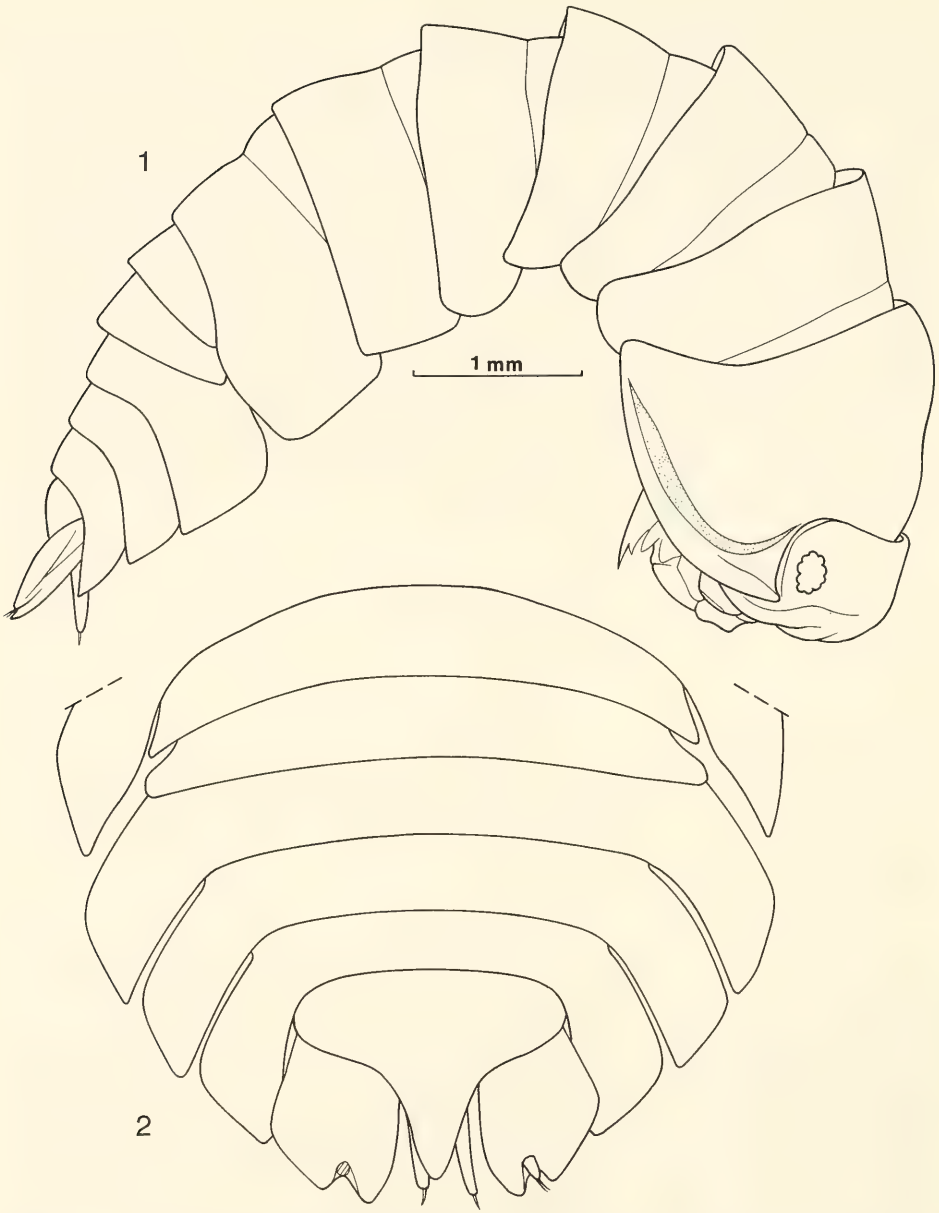
Description

Measurements: The holotype measures 7.5 × 2.8 mm. Biggest paratype specimen (♂) 9.0 × 5.0 mm.

Coloration: Holotype and paratypes from "Ein-Chadijet" except for normally pigmented eyes completely without pigmentation; the two specimens from the "Watiya Pass" have faint brownish marks on tergal parts.

Head in dorsal view with pointed frontal corners, frontal margin for nearly one third of the head width interrupted (figs. 3–4); eyes with 16 ommatidia arranged in four rows. Pereion-epimera I with lateral thickening disappearing a short distance before the posterior angle, sulcus arcuatus deep and wide, anteriorly regularly curved inwards, turning 90° and ending at the medial part of the frontal margin of the tergite (fig. 5); lateral margin of epimeron regularly convex, without indentition. Telson with distal part narrowly triangular, tip in situ not reaching inner angles of uropod-protopodites (fig. 6). Antenna with proximal segment of flagellum longer than distal one (fig. 7). Uropod-protopodite sub-quadrangular, postero-medial angle with pointed projection surpassing the minute exopodite (fig. 6).

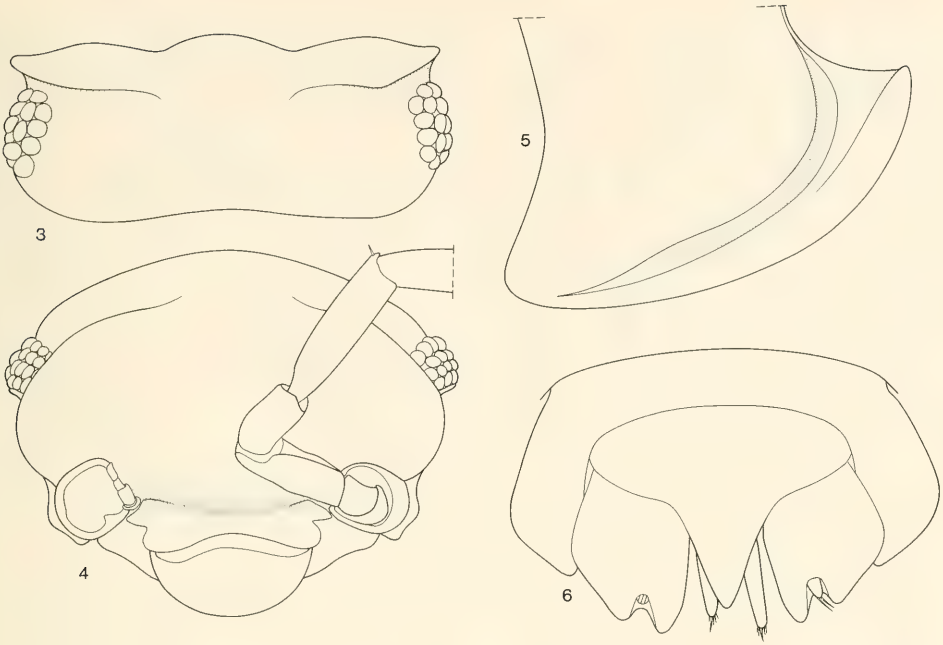
Male: Carpus I–III with brush of pointed spines, merus I with short brush of spines on the distal fourth of the segment (fig. 8). Ischium VII with frontal surface



Figs. 1–2. *Periscyphis albus* n. sp., holotype ♂, 7.5 × 2.8 mm (Israel, 12 km NW Elat). – 1. Whole animal, lateral view; – 2. pleon in dorsal view.

excavated and ventral margin concave with a faint angle in the proximal part, carpus VII not enlarged and without distal projections (fig. 9). Pleopod-exopodite I with rounded medial lobe (fig. 10), endopodite I with very pointed acute apex slightly directed outwards (figs. 11–12). Exopodites II and III see figs. 13–14.

The new species differs from *P. convexus* by the lacking or very faint pigmentation, the completely interrupted frontal margin, the male ischium VII with a clear



Figs. 3–6. *Periscyphis albus* n. sp., holotype ♂. – 3. Head in dorsal view; – 4. head in frontal view, right antenna removed; – 5. lateral view of pereion-epimere I; – 6. pleon-tergite V, telson and uropods in dorsal view.

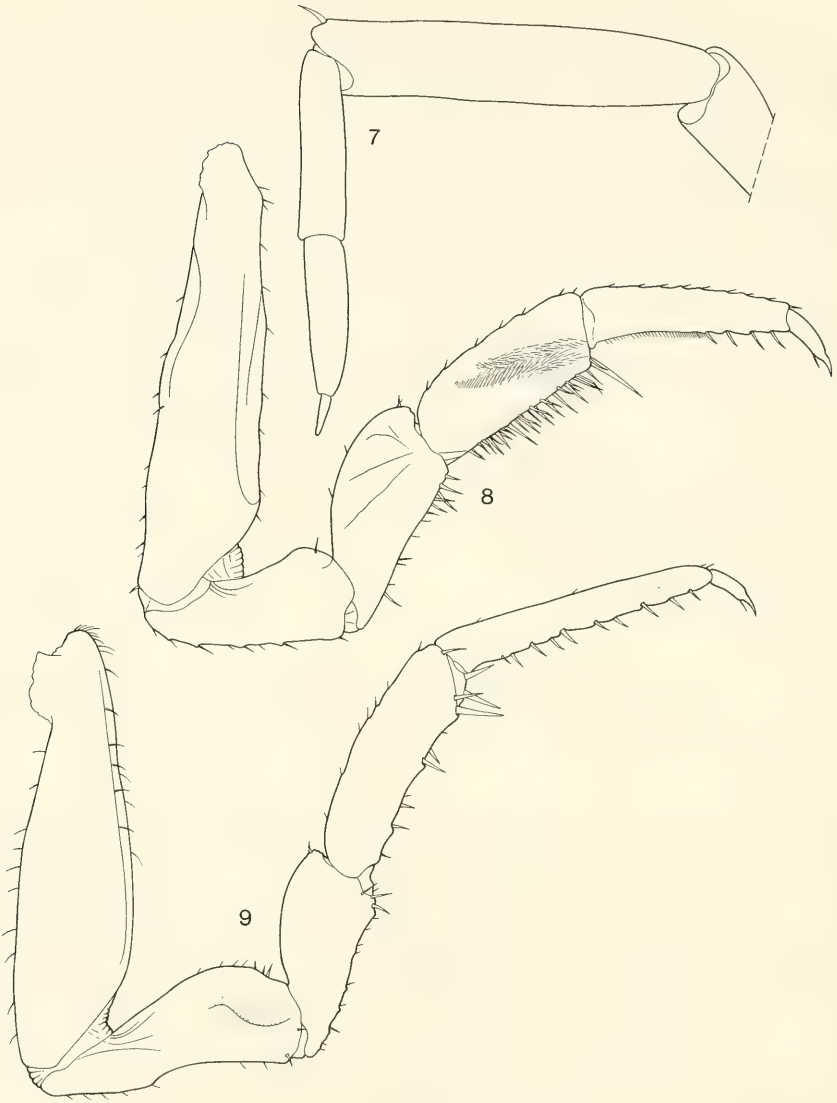
ridge bordering the frontal concavity, the male pleoped-exopodite I with rounded instead of triangular medial lobe and the male pleopod-endopodite I with apex evenly tapering to the point which is only slightly turned outwards. Altogether *P. albus* n. sp. has more slender pereiopods and antennae than *convexus*. From *P. subransversus* it differs, among other characters, by the longer sulcus arcuatus. *P. albescens* and *P. libycus* from Libya differ from *P. albus* by a very narrow sulcus arcuatus (compare fig. 42 in Omer-Cooper 1926: 377 and fig. 1 in Arcangeli 1934).

3.3. *Periscyphis convexus* (Budde-Lund, 1885)

Cercocytonus convexus: Budde-Lund 1885: 44;
Collinge 1914: 209.
Peryscyphis (sic) *convexus:* Budde-Lund 1885: 293.
Periscyphis convexus: Budde-Lund 1909: 9, plate I, figs. 20–25;
Stebbing 1908: 560, plate XXVII, figs. C;
Omer-Cooper 1926: 389, figs. 62–67;
Paulian de Félice 1945: 342;
Strouhal 1965: 625, fig. 16;
Ferrara & Taiti 1979: 136.

Material examined

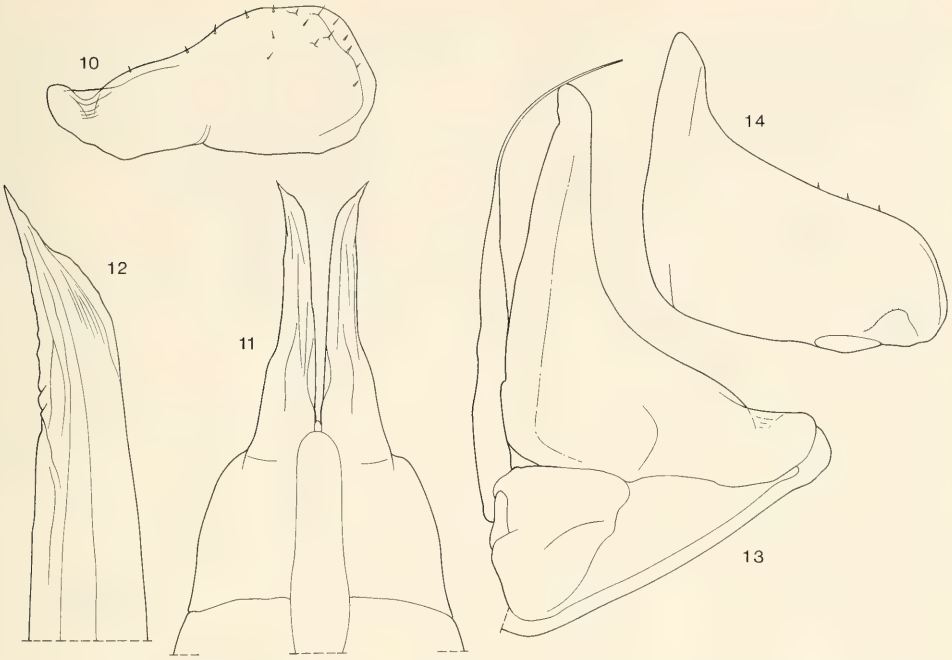
Egypt: 3 ♂♂, 2 ♀♀ without marsupium, Abu Simbel 250 km S of Assuan, shore of the lake, leg. Rähle 13. III. 1989, (SMS 15374); – 3 ♂♂, 4 ♀♀, "Egypt" without specified locality, Budde-Lund collection (redescribed by Omer-Cooper 1926; BML 1921.X.18.1296–1302);



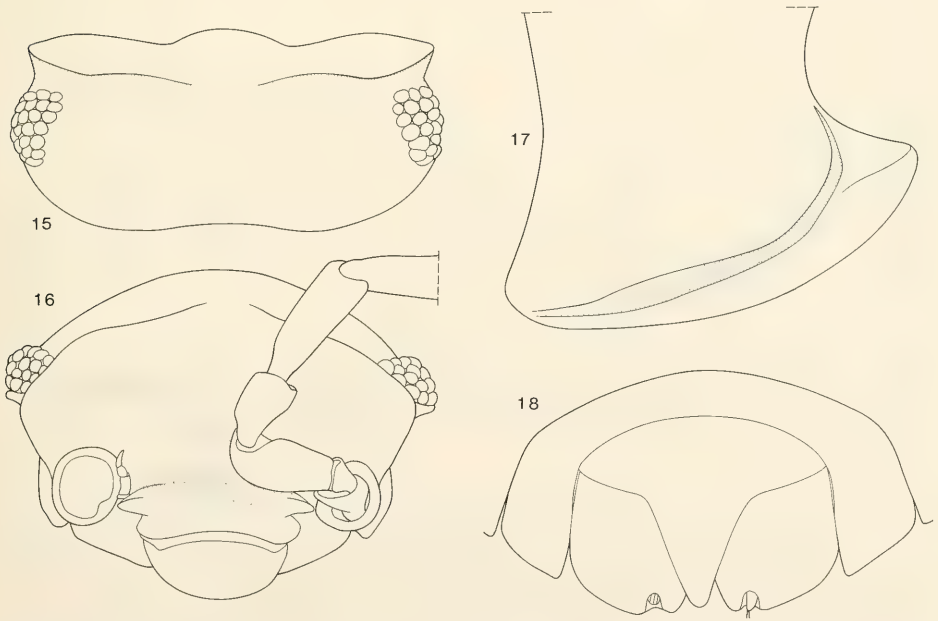
Figs. 7–9. *Periscyphis albus* n. sp., holotype ♂. – 7. Distal part of antenna; – 8. pereiopod I, frontal view; – 9. pereiopod VII, frontal view.

Sudan: 19 specimens, surroundings of Wadi Halfa, Nile valley at the border of Egypt, leg. Nubien-Expedition des Naturhistorischen Museums Wien 31. I.–11. II. 1962 (NHW, published by STROUHAL 1965);

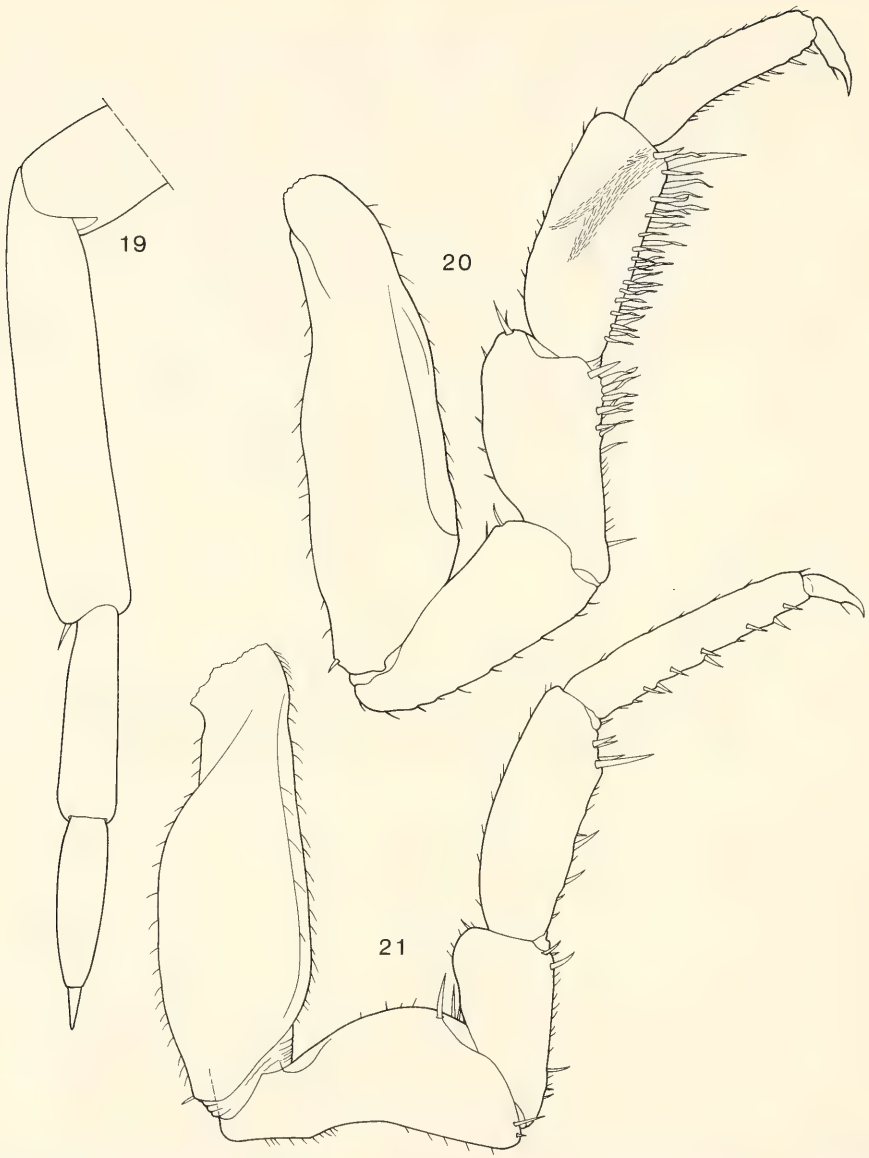
? Tanzania: "Birket el Qurun", leg. "Third Tanganyika Expedition, conducted by Dr. W. A. CUNNINGTON, 1904–1905" (4 ♀♀ in poor condition, BML 1909.5.1:27–27, published by STEBBING 1908).



Figs. 10–14. *Periscyphis albus* n. sp., holotype ♂. – 10. Pleopod-exopodite I, ventral view; – 11. pleopod-endopodite I, ventral view; – 12. pleopod-endopodite I, apex enlarged; – 13. pleopod II, dorsal view; – 14. pleopod-exopodite III.



Figs. 15–18. *Periscyphis convexus*, ♂, 7.5 × 3.2 mm (Egypt, Abu Simbel). – 15. Head in dorsal view; – 16. head in frontal view, right antenna removed; – 17. pereion-epimere I, lateral view; – 18. pleon-tergite V, telson and uropods in dorsal view.



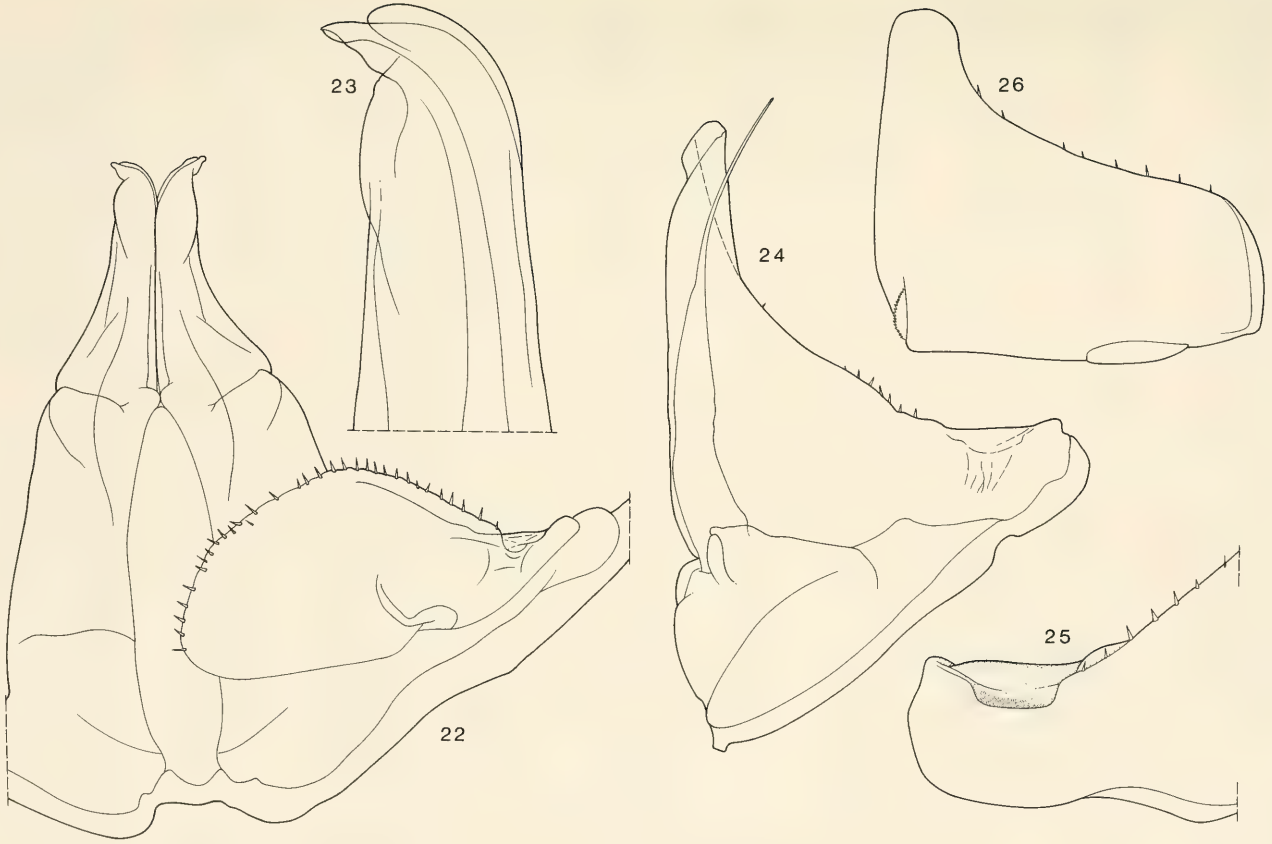
Figs. 19–21. *Periscyphis convexus*, ♂ as fig. 15. – 19. Distal part of antenna; – 20. pereiopod I, frontal view; – 21. pereiopod VII, frontal view.

Distribution (see map fig. 28)

Egypt: Luxor; Assiut; Philae; Assuan; Karnak; between Luxor and Assuan (Budde-Lund 1909); Abu Simbel 250 km S of Assuan (new record).

Sudan: Nubia, surroundings of Wadi Halfa [Abd el Quadir; second Nile Cataract; Sarra Ost: Strouhal (1965), specimens, re-examined by the present authors].

? Djibouti: Obock (locality indicated by Omer-Cooper (1926) without any further collecting data; so this record remains doubtful and needs confirmation).



Figs. 22–26. *Periscyphis convexus*, ♂ as fig. 15. – 22. Pleopod I, ventral view; – 23. pleopod-endopodite I, apex enlarged; – 24. pleopod II, dorsal view; – 25. pleopod-exopodite I, lateral part, ventral view; – 26. pleopod-exopodite III.

? Tanzania: Birket el Qurun (STEBBING 1908). We have re-examined these specimens, and as far as it can be judged from females there are no differences towards the Egyptian specimens.
It seems, however, somehow questionable that a species is distributed from Egypt to Tanzania across all the climatic zones of Africa, so we think this record from Tanzania needs confirmation by male specimens before it should be considered as safe.

Redescription

Measurements: The biggest specimen of investigated material, a ♀ without marsupium, measures 8.5 × 3.7 mm, the biggest ♂, of which the figures are taken, 7.5 × 3.2 mm.

Coloration: Head with dark frons and frontal margin, caudal vertex without pigmentation. Pereion-tergites whitish, with the central parts, posterior margins and bases of epimera dark brown. Pleon dark brown, with anterior area of epimera without pigmentation. Basal parts of telson and uropods colorless.

Head with frontal margin very faint in the middle, but not completely disappearing as in the preceding species (figs. 15–16), bulbous profrons protruding forwards. Pereion-epimera I with lateral thickening and sulcus arcuatus almost reaching posterior angle, sulcus arcuatus deep and wide, anteriorly bent inwards as in the preceding species (fig. 17), lateral margin of epimeron regularly convex without indentition. Telson with distal part triangular and narrowly rounded apex nearly reaching the posterior angles of the uropods (fig. 18). Antenna with proximal segment of flagellum slightly longer that the distal one (fig. 19). Pereiopods stouter than in the preceding species. Uropods with protopodite sub-quadrangular (fig. 18), inner angle can be elongated as in *P. albus* (compare fig. 16 in STROUHAL 1965: 625 – we have re-examined the figured specimen).

Male: Pereiopods I–III with brush of twisted setae on carpus and distal part of merus (fig. 20). Ischium VII with ventral margin concave and regularly rounded dorsal margin, merus VII with protuberance on dorsodistal margin (fig. 21); pleopod-exopodite I with triangular medial part equipped with a number of strong spines (fig. 22), endopodite I with distal part apically with bulbous enlargement, abruptly bent outwards at a nearly right angle (fig. 23); pleopod-exopodite II with a distinct torsion of the distal end (fig. 24); exopodite III has a small dentated lobe on medio-proximal margin (fig. 26).

3.4. *Periscyphis subtransversus* Omer-Cooper, 1926

Periscyphis subtransversus: OMER-COOPER 1926: 392 ff, figs. 68–73.

Material examined

Syntypes: 3 mutilated specimens, male pereiopods VII and pleopods missing, "Egypt" with a question-mark in the original description (BML 1921.X.18.1340–1342, BUDDE-LUND collection).

Remarks

The type-specimens seem to have been identified by BUDDE-LUND as *P. convexus*. There are, however, clear differences in the pereion-epimere I (fig. 27) and in the

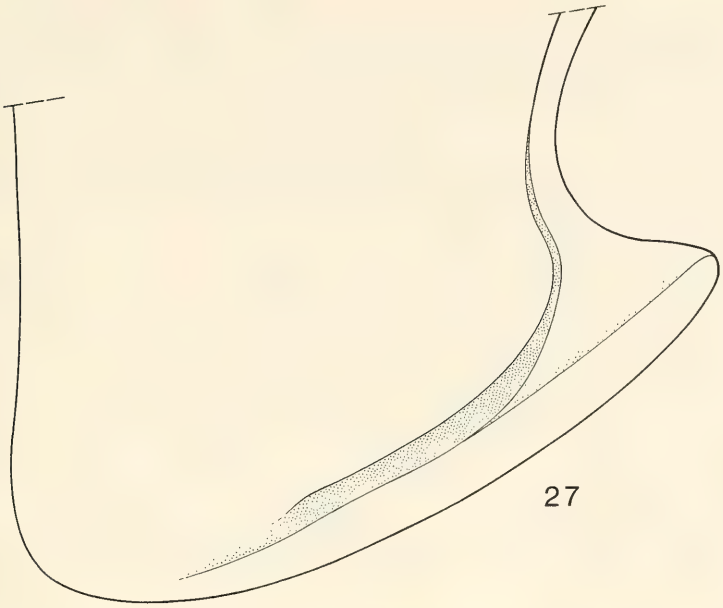


Fig. 27. *Periscyphis subtransversus*, mutilated syntype specimen, pereion-epimere I, lateral view.

shape of the telson (male appendages were missing in the specimens we have re-examined), so we consider *subtransversus* a species definitely distinct from *convexus*. The poor condition of the specimens, the lacking male appendages, and the missing type locality prevent us to give a full redescription.

4. Identification key for the species of *Periscyphis* known from Egypt, Israel and the Arabian Peninsula

This key is an updated version of the key given by Taiti & Ferrara (1989), supplemented by the subsequently described species *P. insularis* Ferrara & Taiti, 1988, *P. omanensis* Taiti & Ferrara, 1991, *P. albomarginatus* Taiti, Ferrara & Allspach, in press, the Egyptian species *P. convexus* (Budde-Lund, 1885), *P. subtransversus* Omer-Cooper, 1926 and *P. albescens* (Budde-Lund, 1885), and the new species *P. albus*. The species *erythraeus* and *bicoloratus* are excluded since they have in the meantime been ascribed to the genus *Xeroniscus* Ferrara & Taiti, 1990.

1 Head with frontal margin continuous 2
– Head with frontal margin absent or interrupted in the middle 5
2 Lateral margin of pereion-epimeron I indented ..... *P. arabicus*
– Lateral margin of pereion-epimeron I not indented 3
3 Male carpus VII distinctly enlarged, about 1.5 times as long as wide ..... *P. minor*
– Male carpus VII not enlarged, more than twice as long as wide 4
4 Male carpus VII with a conspicuous distal process equipped with two strong spines ..... *P. barnardi*
– Male carpus VII with a minute distal process lacking strong spines ..... *P. omanensis*
5 Pereion-epimeron I without sulcus arcuatus ..... *P. vittatus*

– Pereion-epimeron I with more or less developed sulcus arcuatus 6
6 Lateral margin of pereion-epimeron I indented ..... *P. buettikeri*
– Lateral margin of pereion-epimeron I not indented 7
7 Male ischium VII dorsally enlarged, distally forming an angle of less than 90° ..... *P. albescens*
– Male ischium VII dorsally not enlarged, with an angle of more than 90° 8
8 Sulcus arcuatus visible only in the frontal half of epimeron I 9
– Sulcus arcuatus visible for more than half of the length of epimeron I 11
9 Distal part of telson spatulate with broadly rounded apex ..... *P. besi*
– Distal part of telson with acute apex 10
10 Sulcus arcuatus bent inwards at anterior angle of epimeron ..... *P. insularis*
– Sulcus arcuatus straight, not turning inwards ..... *P. albomarginatus*
11 Sulcus arcuatus not bent inwards at anterior angle of epimeron 12
– Sulcus arcuatus bent inwards at anterior angle of epimeron 13
12 Telson with broadly rounded apex, male carpus VII enlarged ..... *P. laticarpus*
– Telson with narrowly rounded apex, male carpus VII not enlarged ..... *P. felix*
13 Deep impression of sulcus arcuatus reaching two thirds back on pereion-epimeron I (fig. 27) ..... *P. subtransversus*
– Deep impression of sulcus arcuatus reaching four fifths back on pereion-epimeron I (figs. 5, 17) 14
14 Apex of male pleopod-endopodite I abruptly bent outwards at a right angle . *P. convexus*
– Apex of male pleopod-endopodite I with a long acute point, only slightly curved outwards ..... *P. albus* **n. sp.**

5. Abbreviations

BML = The Natural History Museum, London, England;
NHW = Naturhistorisches Museum Wien, Austria;
SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Germany;
TBH = Technion – Israel Institute of Technology, Department of Biology, Haifa, Israel.

6. Acknowledgments

We wish to thank Dr. W. Rähle (Tübingen, Germany) for the donation of *Periscyphis*-specimens from Egypt, and M. Lowe (BML), Dr. J. Gruber (NHW) and Prof. Dr. M. Warburg (TBH) for the loan of isopod material, the latter also for help and guidance in Israel. Field work in Israel was financially supported by the Israel Institute of Technology, Haifa. Drs. F. Ferrara and S. Taiti (Firenze, Italy) have been helpful with literature and an unpublished manuscript and have made valuable suggestions to improve an earlier draft of the manuscript.

7. References

Arcangeli, A. (1934): Due specie ed un genere di Isopodi terrestri nuovi per la Libia. – Boll. Musei Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino (Ser. 3) **44**: 213–220 + plates 1–5; Torino.
– (1940): Isopodi terrestri dell'Africa Orientale italiana. – Riv. Biol. colon. **3**: 381–385; Rome.
Budde-Lund, G. (1885): Crustacea Isopoda Terrestria per familias et genera et species descripta. – 319 pp.; Copenhagen.
– (1909): Terrestrial Isopods from Egypt. – Results of the Swedish Zoological Expedition to Egypt and the White Nile, Vol. **3**: 1–12 + plate 1; Uppsala.
Collinge, W. (1914): On some new terrestrial isopods from the Andaman Islands and southern India. – Rec. Indian Mus. **10**: 207–210 + plates 24–25; Calcutta.
Dalens, H. (1996): Sur un Eubelidae (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) nouveau, des Monts Mandara au Cameroun. – Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse **132**: 19–24; Toulouse.
Ferrara, F., Paoli, P. & Taiti, S. (1991): Morphology of the pleopodal lungs in the Eubelidae. – Biology of terrestrial isopods III. – pp. 9–16; Poitiers.

Fig. 28. Records of *Periscyphis albus* n. sp. (squares) and *P. convexus* (circles). The samples of *P. albus* from Sinai cannot be exactly located, the record of *P. convexus* from Djibouti needs confirmation.

Ferrara, F. & Taiti, S. (1979): A check-list of terrestrial isopods from Africa (south of the Sahara). – Monitore zool. ital. (N. S., Suppl.) **12**: 89–215; Florence.
– (1982): *Periscyphis merolobatus*, a new species of terrestrial isopod from Ethiopia. – Crustaceana **43**: 9–12; Leiden.
– (1986): The terrestrial isopods (Oniscidea) of the Arabian Peninsula. – Fauna Saudi Arab. **7** (1985): 93–121; Basel.
– (1988): Terrestrial isopods from Oman. – J. Oman Stud. (Special Report) **3**: 391–396; Muscat.
– (1990): A new genus of Eubelidae (Crustacea Isopoda Oniscidea) from the Horn of Africa and the Arabian Peninsula. – Tropical Zool. **3**: 89–105; Florence.
– (1996): Terrestrial Isopoda (Crustacea) from Yemen. – Fauna Saudi Arab. **15**: 118–136; Basel.
Lewis, J. (1966): Seasonal fluctuations in the riverain invertebrate fauna of the Blue Nile near Khartoum. – J. Zool. **148** (1965): 1–14; London.
Omer-Cooper, J. (1926): A revision of the genus *Periscyphis* Gerst. (Isopoda terrestria). – Proc. zool. Soc. Lond. **1926**: 349–400; London.

Paulian de Félice, L. (1945): Mission scientifique de l'Omo. Vol. **6**, fasc. 60. Isopodes terrestres. – Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris (N. S.) **19**: 331–344; Paris.

Stebbing, Th. (1908): Zoological results of the Third Tanganyika Expedition, conducted by Dr. W. A. Cunnington, 1904–1905. Report on the Isopoda terrestria. – Proc. zool. Soc. Lond. **1908**: 554–560 + plate 27; London.

Strouhal, H. (1965): Ergebnisse der Zoologischen Nubien-Expedition 1962. Teil 30. Isopoda terrestria. – Annln naturh. Mus. Wien **68**: 609–629; Vienna.

Taiti, S. & Ferrara, F. (1989): Terrestrial isopods of Saudi Arabia (Part 2). – Fauna Saudi Arab. **10**: 78–86; Basel.

– (1991): New species and records of terrestrial isopods from the Arabian Peninsula. – Fauna Saudi Arab. **12**: 209–224; Basel.

Taiti, S., Ferrara, F. & Allspach, A. (in press): On three species of *Periscyphis* Gerstaecker, 1873 from Kenya, Sudan and Oman (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). – Bonner zool. Beitr.; Bonn.

Vandel, E. (1964): De l'emploi des appareils respiratoires pour l'établissement d'une classification rationnelle des isopodes terrestres "Oniscoidea". – Bull. Soc. zool. Fr. **89**: 730–736; Paris.

Authors' address:

Dr. Friedhelm Erhard, Dr. Helmut Schmalfuss, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72070 Tübingen

S932
N H

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 559	18 S.	Stuttgart, 15. 10. 1997

The Genus *Gonocephalum* Chevrolat (Coleoptera: Tenebrionidae) in the Nepal Himalayas*)

By Wolfgang Schawaller**), Stuttgart

With 49 figures

Summary

The species of the tenebrionid genus *Gonocephalum* Chevrolat 1849 from the Nepal Himalayas are treated. For each species the faunistic data, taxonomic remarks, figures of the aedeagus and the body shape, and the vertical and horizontal distributional data are given. 23 species are known from Nepal, further 19 species from other Himalayan regions are listed. *Gonocephalum martensi* Kaszab 1977 is considered a **junior synonym** of *simulathrix* (Fairmaire 1891), further synonymies are supposed but not established. Some remarks on biology, syntopic occurrence and zoogeography are added.

Zusammenfassung

Die Arten der Tenebrioniden-Gattung *Gonocephalum* Chevrolat 1849 aus dem Nepal-Himalaya werden behandelt. Für jede Art werden faunistische Daten, taxonomische Anmerkungen, Abbildungen des Aedoeagus und der Körperform sowie die vertikale und horizontale Verbreitung gegeben. 23 Arten sind aus Nepal bekannt, weitere 19 Arten aus anderen Regionen des Himalaya werden aufgelistet. *Gonocephalum martensi* Kaszab 1977 wird als **jüngeres Synonym** von *simulathrix* (Fairmaire 1891) angesehen, weitere Synonymien werden vermutet, aber nicht errichtet. Einige Anmerkungen zur Biologie, zum synoptischen Vorkommen und zur Zoogeographie sind angefügt.

SMITHSONIAN
JUN 03 1998
LIBRARIES

*) Results of the Himalaya Expeditions of J. Martens, no. 210. For no. 209 see: Theses Zoologicae (Koenigstein), 1997. J. M. sponsored by Deutscher Akademischer Austauschdienst and Deutsche Forschungsgemeinschaft.

**)Contributions to Tenebrionidae, no. 18. For no. 17 see: Ent. Z. 107, 1997.

Contents

1. Introduction 2
2. Nepalese species 3
3. List of further Himalayan species 14
4. Biology and syntopic occurrence 15
5. Zoogeography and vertical distribution 17
6. References 17

1. Introduction

The species of the tenebrionid genus *Gonocephalum* Chevrolat 1849 are distributed in all continents except in the Americas. The genus contains about 200 species and in particular the Oriental region is inhabitated by numerous and morphologically quite diverse species. The only existing monograph for the Oriental species was published by Kaszab (1952).

New collections in the Nepal Himalayas induced me to summarize the knowledge about the species of *Gonocephalum* from that country. Some species have been reported already from Nepal (Hope 1831; Kaszab 1973, 1975 a, 1977). In this review 23 species from Nepal are treated in detail, a remarkable number for this small country. Further 19 species from other Himalayan regions are additionally listed which might be expected in Nepal too. The great vertical and horizontal zonation of the Himalayan mountain ranges with its numerous ecological niches allow the existance of numerous species in a relatively small area. The faunistic data are roughly sorted herein from the west to the east of Nepal as far as the localities could be located.

The species characters are discussed in detail by Kaszab (1952), who also provided an identification key. It is not the purpose of this paper to repeat all taxonomic characters of the treated species, but the shapes of the body and of the aedeagus are figured herein, because these characters are not documented in that revision. Some synonymies are supposed but only one is established herein, further studies in a wider geographical frame are necessary to clarify these questions.

Abbreviations

BRIO	Biosystematics Research Institute Ottawa (Dr. A. Smetana);
CHBH	Collection Prof. H. J. Bremer, Heidelberg;
HNHM	Hungarian Natural History Museum Budapest (Dr. O. Merkl);
MHNG	Muséum d'Histoire Naturelle Genève (Dr. I. Löbl);
NHMB	Naturhistorisches Museum Basel (Dr. M. Brancucci);
NKME	Naturkundemuseum Erfurt (M. Hartmann);
SMF	Senckenberg Museum Frankfurt (Dr. D. Kovac);
SMNS	Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (author);
SMTD	Staatliches Museum für Tierkunde Dresden (O. Jäger);
ZSM	Zoologische Staatssammlung München (Dr. M. Baehr).

Acknowledgments

Thanks are due to all colleagues and friends who made material available for this study (see abbreviations). Prof. Dr. J. Martens (Mainz) as well as herein unnamed Nepalese guides, cooks and porters helped during our joint field work in various aspects. D. Ahrens und J. Schmidt (both Rostock) donated tenebrionid material from Nepal to the museum in Stuttgart.

2. Nepalese species

2.1. *Gonocephalum belli* Kaszab 1952 (Figs. 13–14)

Material: Myagdi Distr., Myagdi Khola valley, Khibang bridge to Boghara, 1400–1800 m, 20. V. 1995 leg. Martens & Schawaller, 1 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Myagdi Khola SE Darbang, 1000 m, 30. V. 1995 leg. Martens & Schawaller, 1 ex. SMNS. – Mustang Distr., Kali Gandaki valley, Lethe to Dana, 1400–1800 m, 25. X. 1992 leg. Schmidt, 2 ex. SMNS. – Annapurna region, Birethanti, 1400 m, 8. X. 1992 leg. Weipert, 1 ex. SMNS. – Annapurna, Birethanti-Gorapani, 4.–9. VI. 1992 leg. Jeniš, 1 ex. CHBH. – Pokhara, lake, 850 m, 10. V. 1993 leg. Schmidt, 1 ex. SMNS. – Marsyandi valley, Syangde, 1100 m, 30. V. 1993 leg. Schmidt, 1 ex. SMNS. – Kathmandu valley, Bagmati river, 1300 m, 27. IV. 1995 leg. Hartmann & Weigel, 2 ex. NKME. – Kathmandu valley, Bagmati river, 1200 m, 13. X. 1992 leg. Weipert, 1 ex. SMNS. – Kathmandu valley, Pashupatinath, 1300 m, 14. X. 1992 leg. Weigel, 1 ex. SMNS. – Birganj, Lothar, 450 ft., 19. XI. 1967 Can. Nepal Exp., 1 ex. BRIO. – Indrawati Khola valley, Saretar, 1700 m, 25.–26. VI. 1962 leg. Ebert, 1 ex. HNHM. – Barahbise to Ting Sang La, without date leg. Franz, 1 ex. HNHM.

Remarks: The late Dr. Kaszab labelled the specimen from Birganj as *tibetanum* Kaszab 1952, the specimens from Saretar and Barahbise (and from other localities in HNHM) were labelled by him as *karakorumense* Kaszab 1961. Specific differences between both series could not be found. However, all the above listed material fits better to the description of *belli* than both to *tibetanum* and *karakorumense*. For example, the body length of the Nepalese records coincides with those in *belli* (6.5–7.2 mm), and not with those in *karakorumense* and *tibetanum* (8.0–8.5 mm). Furthermore, all Nepalese material originates from lower altitudes, thus zoogeographically the Nepalese records are more probably conspecific with the Indian *belli* than with species from Palaearctic high localities as *karakorumense* (Karakorum) and *tibetanum* (Tibet).

Distribution: Northern India; Nepal (Kaszab 1970, 1973 sub *karakorumense*).

2.2. *Gonocephalum bilineatum* (Walker 1858) (Figs. 1–2)

Material: Jumla Distr., Jumla, 2400 m, 10. VII. 1995 leg Ahrens, 26 ex. SMNS. – Jumla Distr., Tatopani, Tila river, 2200 m, 24. V. 1995 leg. Weigel, 2 ex. NKME, 1 ex. SMNS. – Dolpo, Rimi, 3000 m, 16. V. 1995 leg. Weigel, 1 ex. NKME. – Myagdi Distr., Lulang to Phalai Gaon, 2100–1850 m, 12. III. 1994 leg. Ahrens, 43 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Phalai Gaon, 1800 m, 13. III. 1994 leg. Ahrens, 3 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Ghara, Ghorepani, 19. III. 1994 leg. Ahrens, 5 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Beg Khola village to Bega, 1050–1650 m, 16. V. 1995 leg. Martens & Schawaller, 1 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Kuinekani to Marangpa, 2300–2000 m, 19. V. 1995 leg. Martens & Schawaller, 5 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Marangpa to Deorali, 2000–2400 m, 19. V. 1995 leg. Martens & Schawaller, 1 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Bim to Darbang, 1150–1000 m, 30. V. 1995 leg. Martens & Schawaller, 3 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Baglung to Bim, 1850–2100 m, 2. III. 1994 leg. Ahrens, 4 ex., SMNS. – Mustang Distr., Kali Gandaki, Dana, 1600 m, 3. X. 1983 leg. Löbl, 1 ex. MHNG. – Mustang Distr., Kali Gandaki valley, Dana, 1500–1300 m, 14. V. 1995 leg. Martens & Schawaller, 1 ex. SMNS. – Mustang Distr., Ghasa-Tatopani, 15. XI. 1977 leg. Frank, 1 ex. SMNS. – Annapurna region, Birethanti, 1560 m, 13. X. 1987 leg. Winkelmann, 1 ex. SMNS. – Annapurna region, Bhulbhule, 870 m, 19. IX. 1982 leg. Weigel, 1 ex. SMNS. – Annapurna region, Bagarchap, 1700–2200 m, 25. IX. 1992 leg. Schmidt, 1 ex. SMNS. – Ghanpokhara, 2500 m, X. 1977 leg. Kleinfeld, 1 ex. SMNS. – E Pokhara, Kalikastan, 1500 m, 9. V. 1993 leg. Schmidt, 2 ex. SMNS. – W Pokhara, Ulleri S Ghorepani, 2000 m, 16. VI. 1993 leg. Schmidt, 1 ex. SMNS. – N Pokhara, below Sikles, 1700 m, 14. V. 1993 leg. Schmidt, 2 ex. SMNS. – N Pokhara, Sikles, 2000 m, 15. V. 1993 leg. Schmidt, 1 ex.

SMNS. – Kaski Distr., Pokhara, Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994 leg. AHRENS, 1 ex. SMNS. – Kaski Distr., Pokhara, Sharankot, 1500 m, 28. II. 1994 leg. AHRENS, 3 ex. SMNS. – Kaski Distr., Chhachok-Taprang, Madi Khola, 1300–1700 m, 11. V. 1993 leg. AHRENS, 4 ex. SMNS. – Lamjung Distr., Marsyandi valley, Phalesangu to Lamjung, 640–750 m, 9. IV. 1980 leg. MARTENS & AUSOBSKY, 1 ex. SMNS. – Marsyandi valley, Chamje, 1300–1500 m, 24. VIII. 1995 leg. SCHMIDT, 2 ex. NKME. – Marsyandi valley, Syangde, 1000–1200 m, 25. VIII. 1995 leg. SCHMIDT, 1 ex. NKME. – Ghorka/Dhading Distr., Buri Gandaki valley, Jagat to opposite Pangshing, 1300–1650 m, 31. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 2 ex. SMNS. – Dhading Distr., Thorpu to Kordunje, 1300–1400 m, 24. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 3 ex. SMNS. – Syangia Distr., 2–10 km E Syangia, 1200–1600 m, 22.–26. VII. 1995 leg. CSORBA, 1 ex. HNHM. – Kathmandu, safari park, 1300 m, 6. VI. 1995 leg. WEIGEL, 2 ex. NKME. – Kathmandu valley, Burhanilkanth, 1440–1650 m, 16. VI. 1983 leg. BRANCUCCI, 15 ex. NHMB, 4 ex. SMNS. – Kathmandu valley, Sunderijal, 8000 ft., 12. VI. 1967 Can. Nepal Exp., 1 ex. BRIO. – Kathmandu valley, Patibhbanjyang, 6–7500 ft., 12. VI. 1967 Can. Nepal Exp., 2 ex. BRIO. – Kathmandu valley, Nagarjung, Jamacok, 1400–1600 m; 18. VIII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Khandbari Distr., Arun valley, Arunthan, 1100–1300 m, 29. V. 1983 leg. BRANCUCCI, 1 ex. NHMB. – Sankhua Sabha Distr., below Karmarang to Hedagna, 950–1350 m, 5. VI. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley between Mure and Hurure, 2050–2150 m, 9.–17. VI. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Taplejung Distr., ascent to Khebang from Tada Khola, 1500 m, 25. IV. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Taplejung Distr., Tamur valley, mouth of Gunsa Khola to Lungthung, 1650–1870 m, 18. V. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 6 ex. SMNS. – Taplejung Distr., from Yektin to Worebung pass, 1500–1800 m, 21. IV. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Panchthar Distr., descent to Hinwa Khola bridge, 1850–1200 m, 20. IV. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Ilam Distr., N Ilam, 1250–1620 m, 25. III. 1980 leg. MARTENS & AUSOBSKY, 1 ex. SMNS. – Ilam Distr., Mai Khola valley, ascent from river bank to Gola Kharka, 470–900 m, 8. IV. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 12 ex. SMNS.

Distribution: Southeastern Asia, Sri Lanka, Japan, Sundas, Philippines, New Caledonia, Hawaii and other Pacific islands; Nepal (PIERRE 1961, KASZAB 1970, 1973, 1975 a, 1977).

2.3. *Gonocephalum birmanicum* Kaszab 1952 (Figs. 24–25)

Material: S Pokhara, Kharkhore, without date leg. FRANZ, 1 ex. HNHM. – Gorkha Distr., Buri Gandaki valley, Arughat to Suteo, 600–700 m, 27. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS.

Remarks: This probably smallest species of the genus (3.8–4.0 mm) is related to *minusculum* (Fairmaire 1894) but the two species can easily be separated by the shape of the pronotum (basal margin extremely rounded in *birmanicum*, usual in *minusculum* – lateral margin rounded and more broadly separated from the disk in *birmanicum*, nearly straight and narrowly separated in *minusculum*).

Distribution: India, Burma, Thailand (SMNS), Yunnan (coll. BECVAR); Nepal (KASZAB 1977).

2.4. *Gonocephalum civicum* Kaszab 1952 (Figs. 32–33)

Material: Dailekh Distr., 15 km N Dailekh, Bharin, 2400 m, 30. V. 1995 leg. HARTMANN, 3 ex. NKME, 1 ex. SMNS. – Dailekh Distr., Dailekh 1400–2300 m, 30. V. 1995 leg. WEIPERT, 3 ex. NKME, 1 ex. SMNS. – Bheri zone, Dailekh-Dungishot Lohre Khola valley, 800–1000 m, 19. VII. 1995 leg. AHRENS, 1 ex. SMNS. – Myagdi Distr., lower Marang Khola valley, Bim, 1150 m, 29. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Kaski Distr., Pokhara, Pame, 900 m, 5.–8. V. 1993 leg. AHRENS, 1 ex. SMNS. –

Kaski Distr., Pokhara, Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994 leg. AHRENS, 1 ex. SMNS. – Hetara, Pipley, 26. V.–5. VI. 1969 leg. WOYNAROVICH, 1 ex. HNHM. – Kathmandu valley, Kakani, 2200 m, 27. IV. 1981 leg. LÖBL & SMETANA, 1 ex. HNHM. – Kathmandu valley, Pashupatinath, 1300 m, 14. X. 1992 leg. WEIGEL, 1 ex. SMNS. – Kathmandu valley, Bagmati river, 1200 m, 11. X. 1992 leg. WEIPERT, 3 ex. SMNS. – Kathmandu, Safaripark, 1300 m, 6. VI. 1995 leg. WEIGEL, 10 ex. NKME, 2 ex. SMNS. – Kathmandu, Bagmati river, 1300 m, 27. IV. & 6. VI. 1995 leg. HARTMANN & WEIGEL, 4 ex. NKME.

Distribution: India, Burma, Thailand; Nepal (KASZAB 1970, 1973, 1977).

2.5. *Gonocephalum crassepunctatum* Kaszab 1952 (Figs. 3–4)

Material: Pipley, 27. VI. 1968 leg. WOYNAROVICH, 1 ex. HNHM (det. KASZAB).

Distribution: India, Bhutan, Burma, Tonkin; Nepal (KASZAB 1973).

2.6. *Gonocephalum curiosum* Kaszab 1952 (Figs. 7–8)

Material: Royal Chitwan Nat. Park, island Jungle Resort, 240 m, 21.–22. VI. 1993 leg. CSORBA & HREBLAY, 1 ex. HNHM (det. MERKL).

Distribution: Described from India, Assam, Burma; Nepal (new record).

2.7. *Gonocephalum dasiforme* Kaszab 1952 (Figs. 26–27)

Material: Bheri zone, Bheri bank S Surkhet, 650 m, 3. VI. 1995 leg. WEIPERT, 1 ex. NKME. – Kaski Distr., Ulleri S Ghorepani, 2000 m, 16. VI. 1993 leg. SCHMIDT, 1 ex. SMNS. – Kathmandu, Patibhanjyang, 6–7500 ft., 12. VI. 1967 Can. Nepal Exp., 1 ex. BRIO.

Remarks: The last specimen from Kathmandu was labelled by the late Dr. KASZAB as *kuehnelti* Kaszab 1961, described from the Karakorum and Kashmir. When describing *kuehnelti*, KASZAB (1961) pointed to the similarity of both *kuehnelti* and *dasiforme*. Judged from the descriptions, both above listed records from Nepal fit better to the description of *dasiforme*.

Distribution: India, Sri Lanka; Nepal (new record).

2.8. *Gonocephalum depressum* (Fabricius 1801) (Figs. 5–6)

Material: Dailekh Distr., Dailekh, S Katia Khola, 800 m, 31. V. 1995 leg. HARTMANN, 1 ex. NKME. – Myagdi Distr., Myagdi Khola valley, Tatopani to Beni, 900–800 m, 31. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 5 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Babichor to Beni, 1000 m, 16. III. 1994 leg. AHRENS, 6 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Kali Gandaki valley, Beni to Tiplyan, 1000 m, 14. III. 1994 leg. AHRENS, 4 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Kali Gandaki valley, Tatopani to Beni, 1000 m, 29. X. 1992 leg. SCHMIDT, 1 ex. SMNS. – Pokhara, 900 m, 17. VI. 1993 leg. AHRENS, 2 ex. SMNS. – Kaski Distr., Pokhara, Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994 leg. AHRENS, 1 ex. SMNS. – Marsyandi valley, Besisahar to Chamje, 800–1300 m, 20. IX. 1992 leg. SCHMIDT, 1 ex. SMNS. – Marsyandi valley, Besisahar, 800 m, 18. IX. 1992 leg. WEIGEL, 1 ex. SMNS. – Lamjung Distr., Marsyandi valley, Nayagaon-Bahundanda, 1150 m, 10. IV. 1980 leg. MARTENS & AUSOBSKY, 1 ex. SMNS. – Gorkha Distr., Darondi Khola, Doreni to Motar, 900–750 m, 13. VIII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Gorkha Distr., Arughat, 600 m, 26. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Gorkha Distr., Arughat to Suteo, 600–700 m, 27. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Dhading Distr., Ankhu Khola valley, Ankhu Sangu to Sellentar, 530–750 m, 26. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Dhading Distr., descent from Kordunje to Ankhu Kho-

la valley, 900–650 m, 24. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 3 ex. SMNS. – Kathmandu valley, Ganabahal and Baneshwar, 1350 m, 17.–20. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Therai, Amlekhgani, 7.–10. X. 1972 leg. FRANZ, 1 ex. HNHM. – Arun valley, Phalicot, 550 m, 13. VI. 1983 leg. BRANCUCCI, 1 ex. NHMB. – Arun valley, Tumlingtar, 450 m, 26. V. 1983 leg. BRANCUCCI, 2 ex. NHMB. – Arun valley, Tumlingtar to Khandbari, 450–1100 m, 27. V. 1983 leg. BRANCUCCI, 1 ex. NHMB.

Distribution: Southeastern Asia, Philippines, New Guinea; Nepal (KASZAB 1973, 1975 a).

2.9. *Gonocephalum gracile* (Bates 1879) (Figs. 40–41)

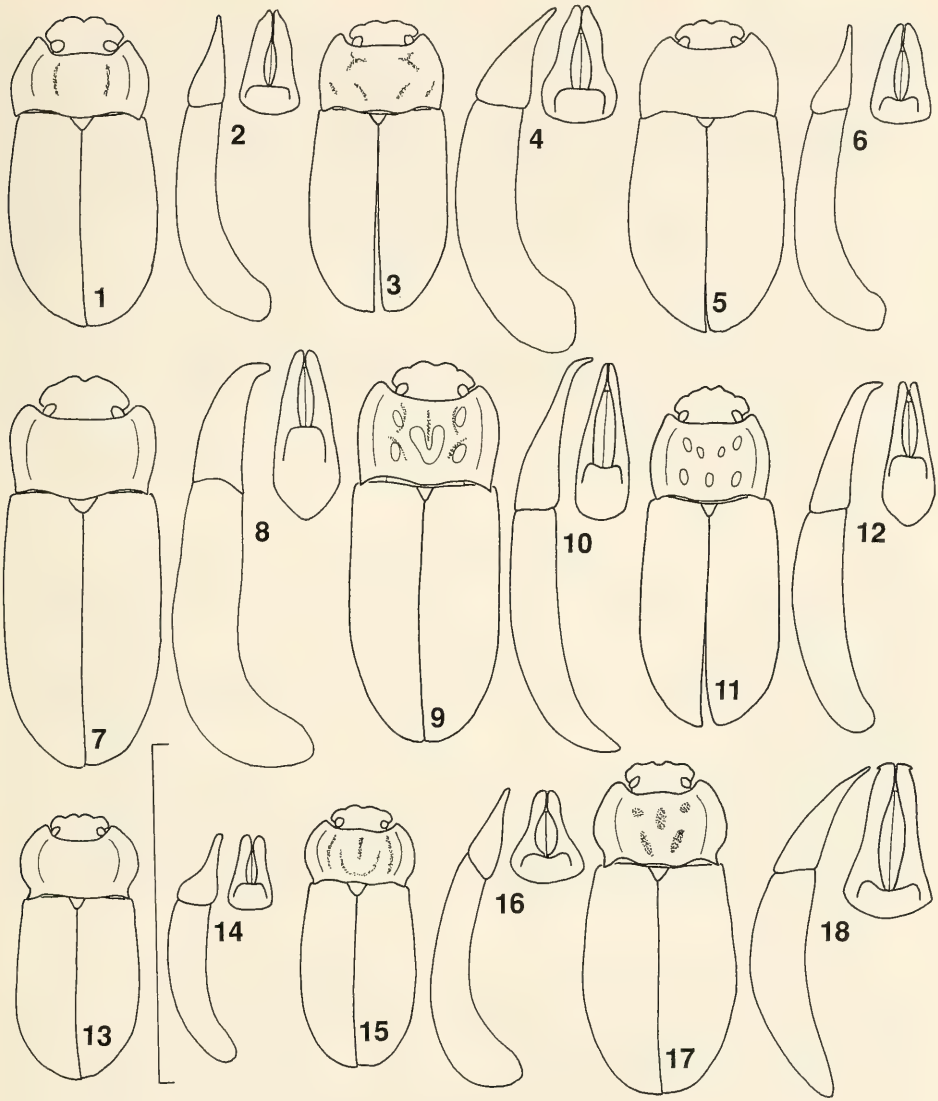
Material: Karnali zone, Gamgadhi, 2200–2600 m, 30. VI. 1995 leg. AHRENS, 60 ex. SMNS. – Jumla Distr., Jumla, 2400 m, 10. VII. 1995 leg. AHRENS, 80 ex. SMNS. – Jumla Distr., Jumla, 2300–2800 m, 30. IV. 1995 leg. HARTMANN, WEIGEL & WEIPERT, 28 ex. NKME. – Jumla Distr., Jumla, Tila river, 2300 m, 29. IV. 1995 leg. HARTMANN, 6 ex. NKME, 1 ex. SMNS. – Jumla Distr., Nagma W Jumla, 1800–2000 m, 26. V. 1995 leg. WEIPERT, 4 ex. NKME. – Jumla Distr., Tatopani, Tila river, 2100–2200 m, 24.–25. V. 1995 leg. WEIGEL, 18 ex. NKME, 1 ex. SMNS. – Jumla Distr., Jumla, 2200–2400 m, 23.–24. V. 1995 leg. WEIPERT, 15 ex. NKME, 5 ex. SMNS. – Jumla Distr., Tatopani, Tila Khola, 2300 m, 11. VII. 1995 leg. AHRENS, 32 ex. SMNS. – Jumla Distr., Tatopani, 2200 m, 25. V. 1995 leg. WEIPERT, 6 ex. NKME. – Jumla Distr., 12 km E Jumla, Jharjwala, 2500 m, 1. V. 1995 leg. HARTMANN & WEIGEL, 5 ex. NKME. – Jumla Distr., Garjyakot, 2500–2800 m, 1. V. 1995 leg. WEIPERT, 6 ex. NKME, 1 ex. SMNS. – Kalikot Distr., 3 km S Jubita, 1850 m, 26. V. 1995 leg. HARTMANN & WEIGEL, 2 ex. NKME. – Mustang Distr., below Serku W Muktinath, 3400 m, 21. IV. 1980 leg. MARTENS & AUSOBSKY, 5 ex. SMNS. – Mustang Distr., Muktinath, 3800 m, 20. X. 1992 leg. SCHMIDT, 4 ex. SMNS. – Mustang Distr., Muktinath, 3200–3300 m, 6. VI. 1993 leg. AHRENS, 2 ex. SMNS. – Mustang Distr., Kali Gandaki valley, Kagbeni, 2900 m, 9. VI. 1993 leg. AHRENS, 14 ex. SMNS. – Mustang Distr., Jomosom, 2750 m, 30. IX. 1983 leg. SMETANA & LÖBL, 1 ex. BRIO. – Mustang Distr., Jomosom, 2800 m, 9. VI. 1977 leg. MÜTING, 4 ex. SMNS. – Mustang Distr., ascent from Tukche to Thaksang, 2650–2950 m, 26. IV. 1980 leg. MARTENS & AUSOBSKY, 1 ex. SMNS. – Mustang Distr., Tukche, 3400 m, 15. IV. 1979 leg. KIRSCHBAUM, 3 ex. SMNS. – Mustang Distr., 3 km SE Marpha, 2650 m, 1. X. 1983 leg. SMETANA & LÖBL, 13 ex. BRIO. – Mustang Distr., Marpha, 2700 m, 11. X. 1980 leg. STÜCKE, 6 ex. SMNS. – Mustang Distr., Marpha, 2660 m, 2. X. 1992 leg. WEIPERT, 1 ex. SMNS. – Mustang Distr., Purano Marpha, 3200 m, 6.–7. VII. 1973 leg. MARTENS, 1 ex. SMNS. – Mustang Distr., Purano Marpha, 3200 m, 9.–11. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 6 ex. SMNS. – Mustang Distr., Kali Gandaki valley S Marpha, 2600 m, 8. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 7 ex. SMNS. – Annapurna region, Akkara Bhatti, 2800 m, 1. X. 1992 leg. WEIPERT, 1 ex. SMNS. – Manang Distr., Manang airstrip, 3200 m, 26. IX. 1983 leg. SMETANA & LÖBL, 1 ex. BRIO. – Manang Distr., Pisang to airstrip, 3000–3300 m, 18. IV. 1980 leg. MARTENS & AUSOBSKY, 2 ex. SMNS. – Manang Distr., Manang, 3300 m, 4. VI. 1993 leg. AHRENS, 4 ex. SMNS. – Manang Distr., Pisang, XI. 1977 leg. FRANK, 1 ex. SMNS. – Manang Distr., Pisang, 3180 m, 22. IX. 1992 leg. HARTMANN, 2 ex. SMNS. – Manang Distr., Chame to Pisang, 2700–3200 m, 23. IX. 1992 leg. WEIPERT, 1 ex. SMNS. – Manang Distr., Bhratang to Pisang, 3000 m, 27. IX. 1992 leg. SCHMIDT, 8 ex. SMNS.

Distribution: Northern India, Tibet; Nepal (KASZAB 1973, 1975 a, 1977).

2.10. *Gonocephalum hauschildi* Kaszab 1952 (Figs. 22–23)

Material: Trisuli valley, 20 km NE Trisuli, 900 m, 23. V. 1995 leg. FÁBIÁN & RONKAY, 16 ex. HNHM (det. MERKL), 2 ex. SMNS. – Gorkha Distr., Gorkha, 26.–31. V. 1992 leg. JENIŠ, 1 ex. CHBH.

Distribution: India, Thailand; Nepal (new record).



Figs. 1–18. Body shape and aedeagus of *Gonocephalum* species. – 1–2. *bilineatum* (Mai Khola); – 3–4. *crassepunctatum* (Pipley); – 5–6. *depressum* (Tatopani-Beni); – 7–8. *curiosum* (Chitwan); – 9–10. *woynarovichi* (Nepalganj); – 11–12. *nepalicum* (Pokhara); – 13–14. *belli* (Khibang-Boghara); – 15–16. *himalayense* (Labubesi); – 17–18. *subspinosum* (Gitang Khola). – Scale: 10 mm (body shape), 2 mm (aedeagus).

2.11. *Gonocephalum helopioides* Fairmaire 1894 (Figs. 19–20)

Material: Koshi zone, Lumbughat to Baiseghat, 450 m, 15. VI. 1985 leg. Brancucci, 6 ex. NHMB, 2 ex. SMNS.

Distribution: India, Burma; Nepal (new record).

2.12. *Gonocephalum himalayense* Kaszab 1952 (Figs. 15–16)

Gonocephalum tonkinense Kaszab 1952 syn.?

Material: Myagdi Distr., Myagdi Khola valley, Khibang bridge to Boghara, 1400–1800 m, 20. V. 1995 leg. Martens & Schawaller, 9 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Myagdi Khola valley S Boghara, 1400 m, 27.–28. V. 1995 leg. Martens & Schawaller, 2 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Bim to Darbang, 1150–1000 m, 30. V. 1995 leg. Martens & Schawaller, 1 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Bhuji Khola, Bobang, 1600 m, 5. III. 1994 leg. Ahrens, 2 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Babichor, 1000 m, 15. III. 1994 leg. Ahrens, 1 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Kali Gandaki valley, Tatopani, 1100 m, 18. III. 1994 leg. Ahrens, 1 ex. SMNS. – Mustang Distr., Kali Gandaki valley, Dana, 1500 m, 12. VI. 1993 leg. Schmidt, 1 ex. SMNS. – Lamjung Distr., Marsyandi valley, Dharapani, 1580–1850 m, 12. IV. 1980 leg. Martens & Ausobsky, 3 ex. SMNS, 1 ex. HNHM (det. Kaszab). – Marsyandi valley, Besisahar to Chamje, 800–1300 m, 20. IX. 1992 leg. Schmidt, 1 ex. SMNS. – Gorkha Distr., Buri Gandaki valley, Arughat, 600 m, 26. VII. 1983 leg. Martens & Schawaller, 1 ex. SMNS. – Gorkha Distr., Buri Gandaki valley, Labubesi to Gorlabesi, 900–1000 m, 29. VII. 1983 leg. Martens & Schawaller, 23 ex. SMNS. – Kathmandu, 1400 m, 15. IV. 1962 leg. Ebert, 1 ex. ZSM (*tonkinense* det. Kaszab). – Arun valley, Lamobagar Gao, 1400 m, 28.–31. V. 1980 leg. Wittmer, 1 ex. HNHM.

Remarks: The series from Dharapani was identified by the late Dr. Kaszab as *himalayense*, the single specimen from Kathmandu as *tonkinense*. According to Kaszab (1952) both "species" are mainly separated by the pronotal shape, in particular by the shape of the posterior corner. When comparing more numerous material, this character seems to be quite variable and probably both names represent the same biospecies. Even if synonymy is not established in this paper, I list all material under *himalayense*.

Gonocephalum himalayense is somewhat similar from the outer appearance to *belli* Kaszab 1952. However, in *himalayense* the pronotum is broader and its disk is distinctly uneven, additionally the aedeagus is distinctly different.

Distribution: Northern India, Sikkim, Bhutan; Nepal (Kaszab 1970 sub *tonkinense*, 1973).

2.13. *Gonocephalum hoffmannseggi* Steven 1829 (Figs. 28–31)

Gonocephalum moluccanum Blanchard 1853 syn.?
Gonocephalum kuluanum Kaszab 1952 syn.?
Gonocephalum biseriatum Kaszab 1975 syn.?

Material: Therai, Amlekhgani, 7.–10. X. 1972 leg. Franz, holotype ♂ of *biseriatum* Kaszab 1975 HNHM. – Bheri zone, Nepalganj, 200 m, 17.–20. VI. 1995 leg. Ahrens, 9 ex. SMNS. – Hetara, Pipley, 26. V.–5. VI. 1969 leg. Woynarovich, 1 ♀ HNHM (*moluccanum* det. Kaszab). – Chitwan Distr., Sauraha, Chitwan National Park, 20.–25. V. 1992 leg. Jeniš, 5 ex. CHBH. – Rapti valley, 300 m, 27. III. 1962 leg. Ebert, 1 ex. ZSM (*kuluanum* det. Kaszab). – Kathmandu, 1400 m, 21.–25. VIII. 1968 leg. Müting, 1 ♀ SMNS.

Remarks: The "species" *hoffmannseggi* Steven 1829 (widespread), *moluccanum* Blanchard 1853 (widespread), *kuluanum* Kaszab 1952 (northern India) and *biseriatum* Kaszab 1975 (Nepal) are separated by Kaszab (1952, 1975) mainly by the dentation of the male tibiae (protibia with a more or less developed single tooth at the inner margin, meso- and metatibia with more or less developed smaller teeth/granules), and to a lesser extent by the pattern of the dorsal setation and granulation. However, when comparing huge material (collections HNHM, SMNS) of this

group from different Oriental localities, it is nearly impossible to find significant morphological differences. The aedeagi are quite uniform and females cannot be separated. The late Dr. KASZAB identified such uniform material, even single females, partly as *moluccanum, kuluanum* or *hoffmannseggi*. This confusion cannot be cleared in the frame of this paper, thus I assign all Nepalese material to *hoffmannseggi*, the oldest valid name for this "group".

Distribution: Southeastern continental Asia, Sri Lanka, Taiwan, Philippines, Sundas, New Guinea; Nepal (KASZAB 1970 sub *hoffmannseggi* and *kuluanum*).

2.14. *Gonocephalum indicum* Kaszab 1952 (Figs. 34–35)

Material: Jumla Distr., Tatopani, Tila river, 2200 m, 24. V. 1995 leg. WEIGEL, 2 ex. NKME. – Jumla Distr., 12 km E Jumla, Jharjwala, 2500 m, 1. V. 1995 leg. HARTMANN, 1 ex. SMNS.

Distribution: India, Sri Lanka (KASZAB 1952); Nepal (new record).

2.15. *Gonocephalum nepalicum* Kaszab 1973 (Figs. 11–12)

Material: Bheri zone, Nepalganj, 200 m, 17.–20. VI. 1995 leg. AHRENS, 1 ex. SMNS. – Bheri zone, Nepalganj Babal river, 500 m, 3. VI. 1995 leg. WEIGEL, 1 ex. NKME. – Myagdi Distr., Myagdi Khola valley, Khibang bridge to Boghara, 1400–1800 m, 20. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 16 ex. SMNS. – Myagdi Distr., lower Marang Khola, Bim, 1150 m, 29. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Bim to Darbang, 1150–1000 m, 30. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 2 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Myagdi Khola valley, Tatopani to Beni, 900–800 m, 31. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 2 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Ghara, Ghorepani, 1800 m, 19. III. 1994 leg. AHRENS, 15 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Bhuji Khola, Bobang, 1600 m, 5. III. 1994 leg. AHRENS, 1 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Phalai Gaon, 1800 m, 13. III. 1994 leg. AHRENS, 2 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Lulang to Phalai Gaon, 2100–1850 m, 12. III. 1994 leg. AHRENS, 1 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Karbang to Burtibang, 700–1000 m, 4. III. 1994 leg. AHRENS, 1 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Kali Gandaki valley, Tatopani, 1100 m, 18. III. 1994 leg. AHRENS, 1 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Kali Gandaki valley, Beni to Tiplyan, 1000 m, 14. III. 1994 leg. AHRENS, 1 ex. SMNS. – Kaski Distr., Ulleri S Ghorepani, 2000 m, 16. VI. 1993 leg. SCHMIDT, 1 ex. SMNS. – Kaski Distr., N Pokhara, below Sikles, 1700 m, 14. V. 1993 leg. SCHMIDT, 4 ex. SMNS. – Kaski Distr., E Pokhara, Kalikastan, 1500 m, 9. V. 1993 leg. SCHMIDT, 1 ex. SMNS. – Kaski Distr., Pokhara, Phewa lake, 800 m, 28.–31. III. 1994 leg. AHRENS, 6 ex. SMNS. – Kaski Distr., Pokhara, Sharankot, 1500 m, 28. II. 1994 leg. AHRENS, 10 ex. SMNS. – Gorkha Distr., Buri Gandaki valley, Arughat to Suteo, 600–700 m, 27. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Dhading Distr., Ankhu Khola valley, Ankhu Sangu, 650 m, 24.–25. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 2 ex. SMNS. – Dhading Distr., Thorpu to Kordunje, 1300–1400 m, 24. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 2 ex. SMNS. – Nuwakot Distr., Trisuli, 600–650 m, 21.–22. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 9 ex. SMNS. – Kathmandu, Safaripark, 1300 m, 6. VI. 1995 leg. WEIGEL, 2 ex. NKME. – Kathmandu, Bagmati river, 1300 m, 6. VI. 1995 leg. HARTMANN, 2 ex NKME, 1 ex. SMNS. – Arun valley, Arunthan to Tumlingtar, 1300–450 m, 10.–11. VI. 1983 leg. BRANCUCCI, 1 ex. NHMB. – Dhankuta to Hille, 1150–2000 m, 24.–25. V. 1983 leg. BRANCUCCI, 1 ex. NHMB. – Taplejung Distr., Yektin to Worebung pass, 1500–1800 m, 21. IV. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Taplejung Distr., Kabeli Khola valley, below Limbudin, 950 m, 22.–23. IV. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 3 ex. SMNS. – Ilam Distr., Mai Khola valley, ascent from river bank to Gola Kharka, 470–900 m, 8. IV. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 7 ex. SMNS. – Ilam Distr., Nodia Khola valley, N Siwalik Mts., 320 m, 6. IV. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 2 ex. SMNS. – Ilam Distr., Ilam to Parbate, 1250–1450 m, 23. VIII. 1983 leg. MARTENS & DAAMS, 1 ex. SMNS.

Distribution: Nepal (KASZAB 1973, 1975 a, 1977).

2.16. *Gonocephalum oculare* Kaszab 1952 (Figs. 36–37)

Material: Kathmandu, Bagmati river, 1300 m, 27. IV. & 6. VI. 1995 leg. HARTMANN, 2 ex. NKME. – Kathmandu, Bagmati river, 1200 m, 11. X. 1992 leg. WEIPERT, 1 ex. SMNS. – Kathmandu, cottage Aurora, 1340 m, 21.–22. IX. 1994 leg. CSORBA & RONKAY, 1 ex. HNHM.

Distribution: India; Nepal (KASZAB 1970, 1977).

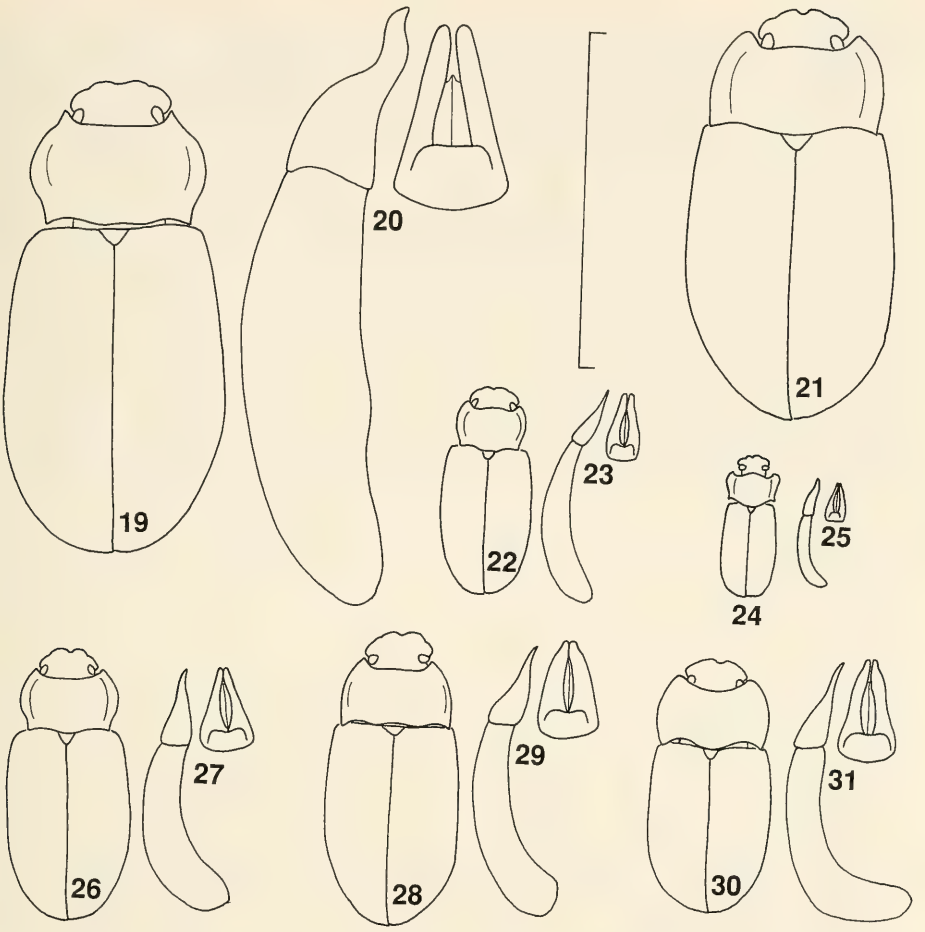
2.17. *Gonocephalum parcesetosum* Kaszab 1952 (Figs. 42–43)

Material: 6 km NW Narainghat, 250 m, 30. V. 1976 leg. BARONI URBANI & WITTMER, 1 ex. HNHM.

Distribution: India; Nepal (new record).

2.18. *Gonocephalum roseni* Kaszab 1952 (Figs. 44–45)

Material: Dailekh Distr., Dailekh, S Katia Khola, 800 m, 31. V. 1995 leg. HARTMANN & WEIGEL, 3 ex. NKME. – Myagdi Distr., Galkot-Kabrang, 1000 m, 3. III. 1994 leg. AHRENS, 15 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Babichor, 1000 m, 15. III. 1994 leg. AHRENS, 7 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Babichor-Beni, 1000 m, 16. III. 1994 leg. AHRENS, 17 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Dhara Khola, Ulag, 2150–2400 m, 11. III. 1994 leg. AHRENS, 9 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Darbang, 1100 m, 14. III. 1994 leg. AHRENS, 12 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Tatopani in Myagdi Khola valley, 900 m, 30. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 3 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Myagdi Khola valley between Tatopani and Beni, 900–800 m, 31. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 5 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Myagdi Khola valley S Boghara, 1400 m, 27.–28. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 9 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Myagdi Khola valley SE Darbang, 1000 m, 30. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 2 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Mahabir to Beg Khola, 1100–1050 m, 15. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 4 ex. SMNS. – Myagdi Distr., Tatopani, Kali Gandaki valley, 1100 m, 18. III. 1994 leg. AHRENS, 1 ex. SMNS. – Mustang Distr., Lethe to Ghasa, 1900–2400 m, 2. V. 1980 leg. MARTENS & AUSOBSKY, 3 ex. SMNS. – Mustang Distr., Lethe to Dana, 2200–1500 m, 3. X. 1992 leg. WEIPERT, 1 ex. SMNS. – Mustang Distr., Dana, 1500 m, 12. VI. 1993 leg. SCHMIDT, 1 ex. SMNS. – Mustang Distr., Dana, 1300–1500 m, 4. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 8 ex. SMNS. – Mustang Distr., Ghasa, 2100–1700 m, 14. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Kali Gandaki valley, Tatopani, 1100 m, 13. VI. 1993 leg. AHRENS, 2 ex SMNS. – Kali Gandaki valley, Tatopani-Beni, 1000 m, 29. X. 1992 leg. SCHMIDT, 1 ex. SMNS. – N Pokhara, Madi Khola, below Sikles, powerstation, 1500 m, 4. VIII. 1995 leg. JÄGER & SCHMIDT, 4 ex. NKME, 4 ex. SMTD. – N Pokhara, below Sikles, 1700 m, 14. V. 1993 leg. SCHMIDT, 2 ex. SMNS. – N Pokhara, Sikles, 2000 m, 15. V. 1993, 1 ex. SMNS. – Pokhara, lake, 850 m, 10. V. 1993 leg. SCHMIDT, 2 ex. SMNS. – Lamjung Distr., Besisahar, 900 m, 17. X. 1983 leg. SMETANA & LÖBL, 1 ex. BRIO. – Lamjung Distr., Besisahar, 800 m, 18. IX. 1992 leg. WEIGEL, 1 ex. SMNS. – Lamjung Distr., Besisahar to Chamje, 800–1300 m, 20. IX. 1992 leg. SCHMIDT, 32 ex. SMNS. – Annapurna region, Birethanti, 1400 m, 8. X. 1992 leg. WEIPERT, 2 ex. SMNS. – Annapurna region, Bagarchap, 1700–2200 m, 25. IX. 1992 leg. SCHMIDT, 2 ex. SMNS. – Gorkha/Dhading Distr., Buri Gandaki valley, Jagat to opposite Pangshing, 1300–1650 m, 31. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Dhading Distr., Buri Gandaki valley, opposite Pangshing to bridge below Nyak, 1600–1800 m, 1. VIII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Dhading Distr., below Samari Banjyang, 1000–1300 m, 23. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 4 ex. SMNS. – Kathmandu valley, Burhanilkanth, 1440–1650 m, 16. VI. 1983 leg. BRANCUCCI, 1ex. NHMB. – Kathmandu valley, Godavari, 5000 ft., 15. VIII. 1967 Can. Nepal. Exp., 1 ex. BRIO. – Kathmandu, Bag-



Figs. 19–31. Body shape and aedeagus of *Gonocephalum* species. – 19–20. *helopioides* (Lumbughat); – 21. *tenuipes* (Tumlingtar) (male not available); – 22–23. *hauschildi* (Trisuli); – 24–25. *birmanicum* (Arughat); – 26–27. *dasiforme* (Ulleri); – 28–29. *hoffmannseggi* (*moluccanum* det. KASZAB) (Thailand); – 30–31. *hoffmannseggi* (*biseriatum* holotype) (Amlekhgani). – Scale: 10 mm (body shape), 2 mm (aedeagus).

mati river, 1300 m, 27. IV. 1995 leg. WEIPERT, 2 ex. NKME. – Kathmandu, Bagmati river, 1300 m, 6. VI. 1995 leg. HARTMANN, 1 ex. NKME. – Jiri, Kenja, 16. X. 1990 leg. HUBICKA, 1 ex. SMNS. – Arun valley, Hedagna to Num, 800 m, 16. VI. 1983 leg. BRANCUCCI, 1 ex. NHMB. – Sankhua Sabah Distr., Arun valley bottom between Hedagna and Num, 950–1000 m, 6.–8. VI. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Taplejung Distr., confluence of Kabeli and Tada Khola, 1000–1050 m, 23.–25. IV. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Taplejung Distr., from Iwa Khola bridge to Sablako pass, 940–1200 m, 22. IV. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 5 ex. SMNS. – Ilam Distr., Gitang Khola valley, 1750 m, 11.–13. IV. 1980 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 20 ex. SMNS.

Distribution: Northern India, Bhutan; Nepal (KASZAB 1970, 1973, 1977).

2.19. *Gonocephalum simulathrix* (Fairmaire 1891) (Figs. 38–39)

Gonocephalum martensi Kaszab 1977 **n. syn.**

Material: Dolpo, Suli Gad valley, 2600–3000 m, 7.–9. VI. 1973 leg. MARTENS, 6 ex. SMF, 2 ex. HNHM (det. KASZAB). – Dolpo, Suli Gad valley, 2600–3000 m, 7.–9. VI. 1973 leg. MARTENS, 6 paratypes of *martensi* SMF, 1 paratype of *martensi* HNHM.

Remarks: When describing *martensi*, KASZAB (1977) compared this species with *koreanum* Kaszab 1952 because of similar head structure and the lack of secondary sexual characters on the male pro- and mesotibia. However, the studied males of the type series possess on the tibiae such a secondary character (dentation) identical with such a structure in *simulathrix*. Additionally I cannot find distinct specific differences between the two series from the same locality, thus *martensi* Kaszab 1977 is considered a junior synonym of *simulathrix* (FAIRMAIRE 1891).
Gonocephalum simulathrix (Fairmaire 1891) and *gracile* (Bates 1879) show a certain morphological similarity and it should be studied in detail whether the "weak" differences (proportion of pronotum, proportions of parameres) are really specific or not.

Distribution: Northwestern India, China; Nepal (KASZAB 1975 a, 1977).

2.20. *Gonocephalum subspinosum* (Fairmaire 1894) (Figs. 17–18)

Material: Myagdi Distr., Myagdi Khola valley, Boghara, 1800 m, 26. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 3 ex. SMNS. – Myagdi Distr., lower Marang Khola, Bim, 1150 m, 29. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Mustang Distr., Kali Gandaki valley, Tatopani, 1100 m, 22. VII. 1995 leg. LÁSLÓ & RONKAY, 1 ex. HNHM. – Mustang Distr., Kali Gandaki valley, Tatopani, 1200 m, 15. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Kaski Distr., Sikles, 1600–2000 m, 12.–16. V. 1993 leg. AHRENS, 1 ex. SMNS. – Dhading Distr., Thorpu to Kordunje, 1300–1400 m, 24. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Kathmandu valley, Godavari, 6000 ft., 24. VII. 1967 Can. Nepal. Exp., 2 ex. BRIO. – Kathmandu valley, Godavari, 26. VI. 1968 leg. WOYNAROVICH, 1 ex. HNHM. – Kathmandu valley, Kathmandu Baneshwar, 1350 m, 18. IV. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Arun valley, Hedagna to Num, 800 m, 16. VI. 1983 leg. BRANCUCCI, 1 ex. NHMB. – Sankhua Sabha Distr., below Karmarang to Hedagna, 950–1350 m, 5. VI. 1988 leg. MARTENS, 2 ex. SMNS. – Taplejung/Terhatum Distr., Mitilung to Dumhan, 950–750 m, 15. IX. 1983 leg. MARTENS & DAAMS, 1 ex. SMNS. – Ilam Distr., from northern feet of Siwalik Mts. to Nodia Khola valley, 240–320 m, 6. IV. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Ilam Distr., Mai Khola valley, 470 m, 7. IV. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. SMNS. – Ilam Distr., Gitang Khola, 1900–2100 m, 31. III. 1980 leg. MARTENS & AUSOBSKY, 1 ex. SMNS.

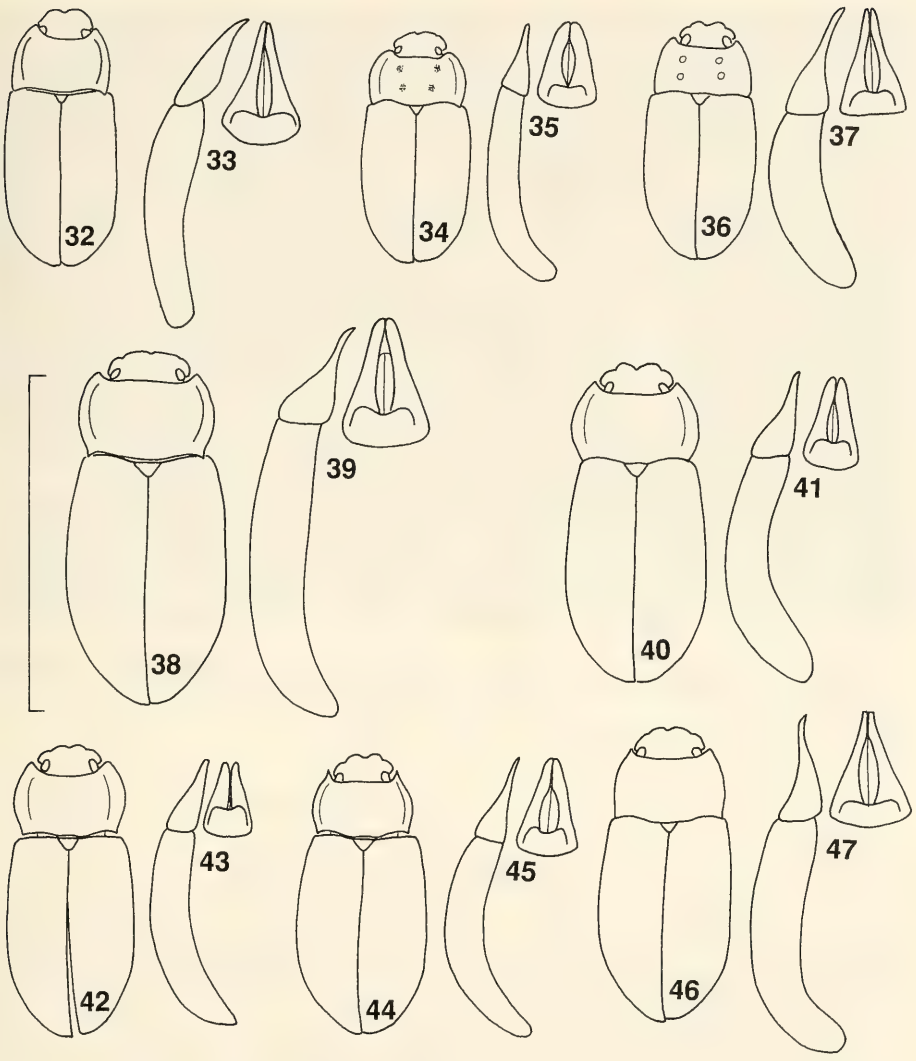
Distribution: Southeastern Asia, Sri Lanka, Taiwan, Sundas; Nepal (KASZAB 1970, 1973).

2.21. *Gonocephalum tenuipes* Kaszab 1952 (Fig. 21)

Material: Sankhua Sabha Distr., Arun valley, Tumlingtar, 450 m, 26. V. 1983 leg. BRANCUCCI, 1 ♀ SMNS.

Remarks: Only this female specimen is available from Nepal, thus the aedeagus cannot be figured.

Distribution: Burma; Nepal (new record).



Figs. 32–47. Body shape and aedeagus of *Gonocephalum* species. – 32–33. *civicum* (Dailekh); – 34–35. *indicum* (Jumla); – 36–37. *oculare* (Uttar Pradesh); – 38–39. *simulathrix* (Kashmir); – 40–41. *gracile* (Marpha); – 42–43. *parcesetosum* (Narainghat); – 44–45. *roseni* (Boghara); – 46–47. *wittmeri* (Barpak). – Scale: 10 mm (body shape), 2 mm (aedeagus).

2.22. *Gonocephalum tuberculatum* (Hope 1831)

Material: Not seen from Nepal.

Remarks: Kaszab (1970) recorded *tuberculatum* (Hope 1831) from Nepal, but described later the common *nepalicum* Kaszab 1973 from Nepal and pointed out the differences between these species. If they really represent distinct species, then probably a taxonomic confusion exists. Hope (1831) described *tuberculatum* from Nepal (sub *Opatrum*), so this is the valid name for the common Nepalese species and prob-

ably *nepalicum* is a junior synonym. Material which is not conspecific from other regions, called hitherto *tuberculatum*, is in this case still without a valid name. Until the *tuberculatum*-group is revised all material is listed under *nepalicum*. Closely related but distinctly different are *curiosum* Kaszab 1952 (with quite apomorph sexual characters in males) and *woynarovichi* Kaszab 1973.

Distribution: Southeastern Asia, Taiwan; ? Nepal (Kaszab 1970).

2.23. *Gonocephalum wittmeri* Kaszab 1975 (Figs. 46–47)

Material: Lamjung Distr., Besisahar, 900 m, 17. X. 1983 leg. Smetana & Löbl, 1 ex. BRIO. – Gorkha Distr., Darondi Khola below Barpak to Doreni, 1100–900 m, 12. VIII. 1983 leg. Martens & Schawaller, 7 ex. SMNS. – Dhading Distr., Ankhu Khola valley, Ankhu Sangu to Sellentar, 530–750 m, 26. VII. 1983 leg. Martens & Schawaller, 3 ex. SMNS. – Ilam Distr., 5 km N Sanishare, feet of Siwalik Mts., 270–300 m, 3.–5. IV. 1988 leg. Martens & Schawaller, 2 ex. SMNS.

Distribution: Bhutan (Kaszab 1975 b); Nepal (new record).

2.24. *Gonocephalum woynarovichi* Kaszab 1973 (Figs. 9–10)

Material: Piplei, 27. VI. 1968 leg. Woynarovich, 1 paratype HNHM. – Bheri zone, Nepalganj, 200 m, 17.–20. VI. 1995 leg. Ahrens, 1 ex. SMNS.

Distribution: India; Nepal (Kaszab 1973, 1975 a).

3. List of further Himalayan species

In his monograph and later, Kaszab (1952, 1961, 1975 b, 1978) recorded further species from the Himalayas (apart from their general wider distribution), which might be expected in Nepal too:

aequatoriale (Blanchard 1853)	upper Assam
alaticolle (Fairmaire 1893)	Sikkim
annamita Chatanay 1917	northeastern Assam
catenulatum (Fairmaire 1896)	Sikkim
dorsogranosum (Fairmaire 1896)	Sikkim
gebianum Kaszab 1952	Darjeeling
granulatipenne Kaszab 1978	Darjeeling, Bhutan
guerryi Chatanay 1917	Darjeeling
hingstoni Kaszab 1952	Sikkim, Assam
kuehnelti Kaszab 1961	Kashmir
oblongum (Fabricius 1801)	Sikkim
parallelum Kaszab 1952	upper Indus
patricium Kaszab 1952	Sikkim
sikkimense Kaszab 1952	Sikkim
sinicum Reichardt 1936	Bhutan
spinicolle (Fairmaire 1896)	Simla
stevensi Kaszab 1952	Assam
stoeckleini Kaszab 1952	upper Assam
vagum (Steven 1829)	Sikkim.

Fig. 48. Aggregation of *Gonocephalum roseni* with an Elaterid beetle under a stone in Kali Gandaki valley near Dana. Both species possess a similar conglomeration of soil detritus among the short cuticular setation.

4. Biology and syntopic occurrence

In Nepal, all *Gonocephalum* species are characteristic elements of open land in different altitudes, they are lacking in closed mature forests. They can be found quite often in cultivated land along fields and roads, in bushlands but also in open alpine steppe habitats. They are collected mostly under stones but also under bark of rotten trunks or under old cattle excrements where they aggregate during daytime. *Gonocephalum* species (all?) are usually active during late evening and night, then running and flying around (attracted by light!) and feeding on low plant strata like grasses but also on crops. A few times I observed *Gonocephalum* species in early morning climbing from grasses to their hiding-places for the day or even running around during daytime.

Open habitats in Nepal are mostly dry habitats. *Gonocephalum* adults nearly always possess a rough conglomeration of soil detritus among the short cuticular setation which might be considered as an adaption against evaporation in those habitats.

The colour of these beetles often reflects the soil colour of the corresponding place. Night activity is a further strategy against diurnal high insolation in open land.

The aggregations of adults under stones often consists of different species, I observed up to 3 *Gonocephalum* species under a single stone. Although this is a more or less inactive community it can be supposed that at least species are food competitors in a single habitat at the same time. Sometimes, even beetles from other families, in particular Elateridae, are incorporated in such aggregations (Fig. 48). A few syntopic and synchronical occurrences are listed:

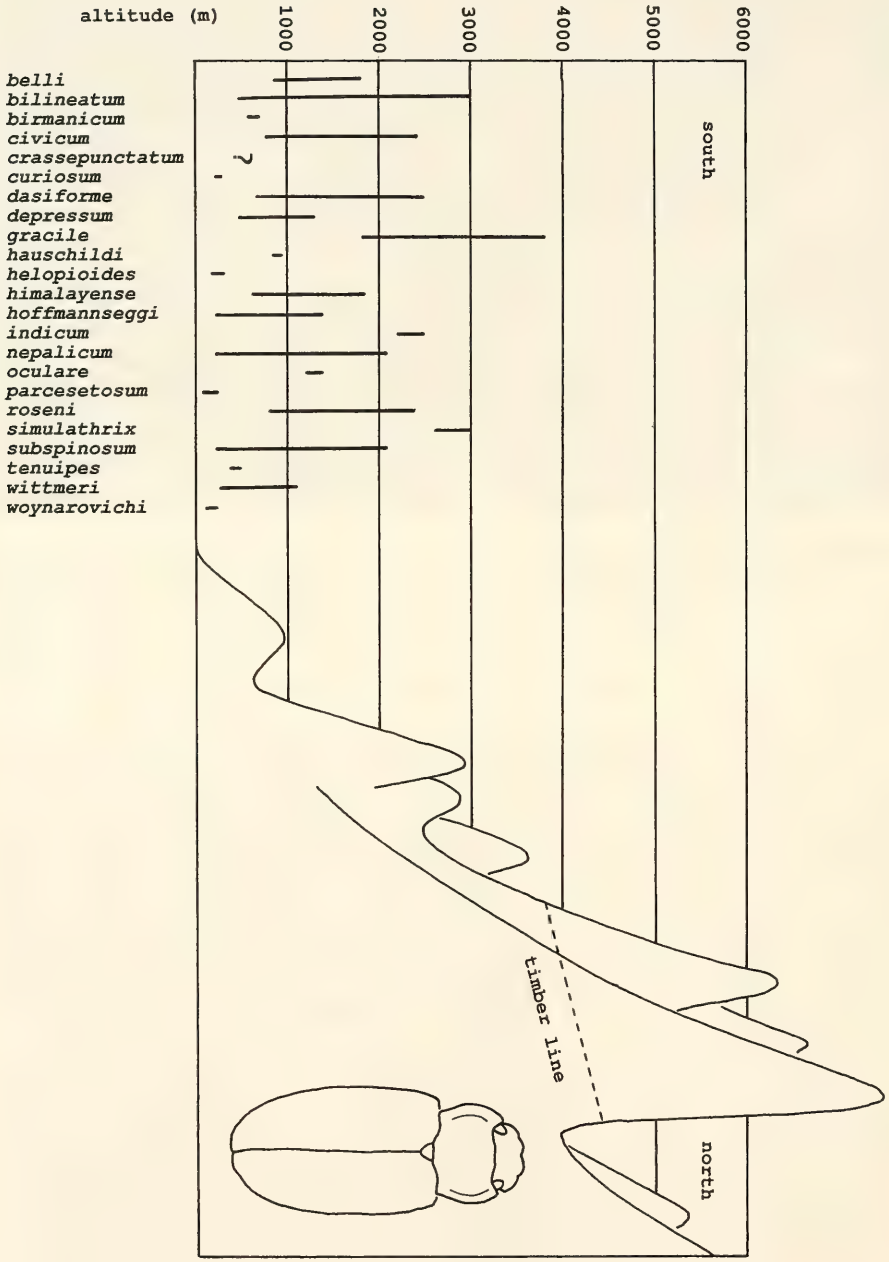


Fig. 49. Vertical distribution of *Gonocephalum* species in the Nepal Himalayas.

- Myagdi Distr., Bim to Darbang, 1150–1000 m, 30. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER: *bilineatum, himalayense, nepalicum.*
- Myagdi Distr., Myagdi Khola valley between Tatopani and Beni, 900–800 m, 31. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER: *depressum, nepalicum, roseni.*
- Myagdi Distr., Myagdi Khola valley, Khibang bridge to Boghara, 1400–1800 m, 20. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER: *belli, himalayense, nepalicum.*
- Mustang Distr., Dana, 1300–1500 m, 4. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER: *bilineatum, roseni.*
- Gorkha Distr., Buri Gandaki valley, Arughat to Suteo, 600–700 m, 27. VII. 1983 leg. MARTENS & SCHAWALLER: *birmanicum, depressum, nepalicum.*
- Kathmandu valley, Bagmati river, 1300 m, 27. IV. 1995 leg. HARTMANN: *belli, civicum, oculare.*
- Ilam Distr., Mai Khola valley, ascent from river bank to Gola Kharka, 470–900 m, 8. IV. 1988 leg. MARTENS & SCHAWALLER: *bilineatum, nepalicum.*

5. Zoogeography and vertical distribution

All Nepalese species possess well developed hind wings, which is the usual case in this genus. However, some unwinged species exist, in particular in endemic insular populations. The Nepalese species in general have wider distributional patterns. One group of species is formed by those zoogeographical elements with a wider distribution in India, Indochina and on the Sundas, partly also on Taiwan, the Philippines and on New Guinea *(bilineatum, depressum, hoffmannseggi, subspinosum)*, the second group consists of species with a smaller area restricted to the Indian subcontinent, partly also in Thailand and Burma *(belli, civicum, curiosum, dasiforme, hauschildi, helopioides, oculare, parcesetosum, tenuipes)*. Further species are more or less restricted to the Himalayas or even Nepal proper *(himalayense, nepalicum, roseni, wittmeri)*. The last and smallest group of species are those occurring only in western Nepal und adjacent Indian und Tibetan territories *(gracile, simulathrix)*.

The last group of species with Palaearctic distributional pattern usually live in higher altitudes, whereas most of the species with Oriental distribution occur in lower altitudes (see vertical distribution of all Nepalese species in Fig. 49). In the Kali Gandaki valley between Dhaulagiri and Annapurna with its fascinating phytogeographical and climate gradient from the humid and Oriental south to the dryer and Palaearctic north, *Gonocephalum gracile* lives only above a line between the villages Tukche and Marpha (altitude about 2600 m). In that dry semidesert area this species is nearly without competition (apart from an other tenebrionid species *Freudeia nepalica*) and thus extremely abundant.

6. References

HOPE, F. W. (1831): Synopsis of the new species of Nepaul insects in the collection of Major General HARDWICKE. – Zool. Miscellany (ed. J. E. GRAY) **1**: 21–32; London.

KASZAB, Z. (1952): Die indomalayischen und ostasiatischen Arten der Gattung *Gonocephalum* Solier (Coleoptera Tenebrionidae). – Ent. Arb. Mus. Georg Frey **3**: 416–688; München.

– (1961): Ergebnisse der österreichischen Karakorum-Expedition 1958. Coleoptera-Tenebrionidae. – Annls hist.-nat. Mus. natn. hung. **53**: 341–355; Budapest.

– (1970): Beiträge zur Kenntnis der Tenebrioniden-Fauna von Nepal (Coleoptera). – Khumbu Himal **3**: 422–434; Innsbruck.

– (1973): Tenebrioniden (Coleoptera) aus Nepal. – Acta zool. Acad. scient. hung. **19**: 23–74; Budapest.

– (1975 a): Tenebrioniden (Coleoptera) aus Nepal, II. – Annls hist.-nat. Mus. natn. hung. **67**: 119–126; Budapest.
– (1975 b): Ergebnisse der Bhutan-Expedition 1972 des Naturhistorischen Museums in Basel. Coleoptera: Fam. Tenebrionidae. – Ent. basiliensia **1**: 313–333; Basel.
– (1977): Tenebrionidae der Nepal-Expeditionen von Dr. J. MARTENS (1969–1974) (Insecta: Coleoptera). – Senckenberg. biol. **57**: 241–283; Frankfurt/Main.
– (1978): Vier neue Tenebrioniden aus Nordbengal (Coleoptera). – Folia ent. hung. **31**: 187–190; Budapest.
PIERRE, F. (1961): Expédition française au Jannu (Népal oriental). Coleoptera Tenebrionidae. – Bull. Soc. ent. Fr. **66**: 212–214; Paris.

Author's address:

Dr. WOLFGANG SCHAWALLER, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart, Germany.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72070 Tübingen

S932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 560	25 S.	Stuttgart, 20. 11. 1997

Ergänzungen und Anmerkungen zur Flora der Insel Naxos (Kykladen, Griechenland): Zur botanischen Besonderheit und pflanzengeographischen Bedeutung des Engares-Tales

Additions and Annotations to the Flora of the Island of Naxos (Cyclades, Greece): Plant Biodiversity of the Engares Valley and its Phytogeographical Significance

SMITHSONIAN
JUN 03 1998
LIBRARIES

Von Niels Böhling, Berlin

Mit 11 Abbildungen

Summary

Records of 56 floristically interesting species from the Engares valley on Naxos (Cyclades, Greece) are listed. Among them are meso- or hydrophilous, indigenous as well as xenophytic species, most of them not previously published from the Cyclades (19) or Naxos (21), or very rare, e. g. the neophytic *Asclepias curassavica* L. and *Tagetes minuta* L. as well as the endangered wetland grasses *Fuirena pubescens* (Poiret) Kunth and *Saccharum ravennae* (L.) Murray. *Convolvulus scammonia* L. is reported as new to the European part of the Aegean ("Gr") and has its most western occurrence on Naxos. The distribution of the species in the Aegean region is given in a dot map. *Bonannia graeca* (L.) Halácsy (with total distribution map) is rediscovered in Greece, after more than 85 years. The significance in terms of biodiversity and nature protection of the flora of the Engares valley is emphasized.

Keywords: Island biogeography, Mediterranean, conservation, biodiversity, neophytes, *Convolvulus scammonia, Bonannia graeca.*

Nomenclature: Med-Checklist (Greuter et alii 1984, 1986, 1989), Böhling (1994).

Zusammenfassung

Nachweise von 56 floristisch besonders interessanten Arten aus dem Engares-Tal auf Naxos (Kykladen, Griechenland) werden vorgestellt. Unter diesen sind meso- oder hydrophile, einheimische, aber auch eingebürgerte Arten, von denen einige Neufunde (oder erstmals publizierte Nachweise) für die Kykladen (19) oder Naxos (21) darstellen oder sehr selten sind, darunter die Neophyten *Asclepias curassavica* L. und *Tagetes minuta* L. sowie die bedrohten Sumpfgräser *Fuirena pubescens* (Poiret) Kunth und *Saccharum ravennae* (L.) Murray. *Convolvulus scammonia* L. ist neu für den europäischen Teil der Ägäis („Gr") und hat auf Naxos sein westlichstes Vorkommen. Seine Verbreitung in der Ägäis wird in einer Punktkarte darge-

stellt. Wiederentdeckt in Griechenland nach mehr als 85 Jahren wurde *Bonannia graeca* (L.) Halácsy (mit Gesamtverbreitungskarte). Die überregionale Bedeutung der Flora des Engares-Tales, aber auch ihre Gefährdung wird betont.

Nomenklatur: Med-Checklist (Greuter et alii 1984, 1986, 1989), Böhling (1994).

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Das Tal von Engares 3
3. Zur Flora des Engares-Tales 5
3.1. Subspontane Arten 5
3.2. Arten der Auenvegetation 11
3.3. Arten der Quellgebüsche und -riede 18
3.4. Arten feuchterer Phryganen, Gebüsche und Ruderalstandorte 19
4. Literatur 24

1. Einleitung

Naxos ist die größte und höchste Kykladeninsel (442 km², 1001 m ü. NN). Seit der Bearbeitung durch Runemark und Mitarbeiter gehören die Kykladen zu den floristisch am besten erforschten pflanzengeographischen Regionen des Mittelmeergebietes (siehe zum Beispiel Runemark et alii 1960, Runemark 1969; vergleiche aber auch Tzanoudakis & Panitsa 1995: 199). Eine erste Übersicht über die Farn- und Blütenpflanzen-Flora der Insel (Böhling 1994, 1995) ergibt unter Einbeziehung weiterer Nachweise aus dem Jahr 1996 eine Zahl von 1126 Taxa (Arten und Unterarten). Dabei handelt es sich um 1046 im Privatherbar des Verfassers belegte Nachweise (Dubletten in B) und 80 kritisch ausgewählte Literaturangaben. Mehr als 345 Taxa davon sind in der Flora aegaea (Rechinger 1943) für keine der Kykladen-Inseln genannt.

Mit weiteren floristischen Neunachweisen ist fortlaufend zu rechnen. Insbesondere die hohe Niederschlagsvariabilität bringt es mit sich, daß von einem Jahr auf das andere, oder von einer Dürreperiode zur nächsten Feuchteperiode, die Wuchsbedingungen für die Pflanzen höchst unterschiedlich sind und damit die jeweils anzutreffende Flora und Phänologie erheblich flukturieren. Gerade hygrophile, annuelle Arten, aber auch einige Orchideen und manche mehrjährigen Umbelliferen, fallen in oder nach Dürrejahren vollständig aus.

Nach zwei mit ca. 480 mm überdurchschnittlich niederschlagsreichen, einer mehrjährigen Trockenphase folgenden Jahren (Abb. 1) – der langjährige Durchschnitt der meteorologischen Station Naxos-Chora liegt bei 386 mm – wurden 1996 auf Naxos erstmals (nach fünf Jahren Durchforschung des Engares-Tales) der zweijährige, über 2 m hoch werdende Doldenblütler *Pimpinella peregrina* L. (Zweijährige Bibernelle) sowie der *Convolvulus scammonia* L. (Purgierwinde, Scammonium-Winde) gefunden.

Für chorologische Hinweise und die abgedruckten Verbreitungskarten auf der Basis der Flora-Hellenica-Datenbank danke ich ganz besonders Prof. A. Strid (Kopenhagen). Für Kommentare und Anregungen zum Manuskript danke ich herzlich Prof. W. Greuter (Berlin), Dr. Th. Raus (Berlin) und Herrn R. Ulrich (Tübingen). Prof. S. Snogerup (Lund) stellte zudem freundlicherweise unveröffentlichte Fundortangaben zur Verfügung. Großen Dank auch denjenigen, die bei der Determination kritischen Materials behilflich waren und bei den jeweiligen Taxa genannt sind: Dr. K. I. Christensen (Hørsholm), Dr. P. Lassen (Lund) und Prof. H. Scholz (Berlin).

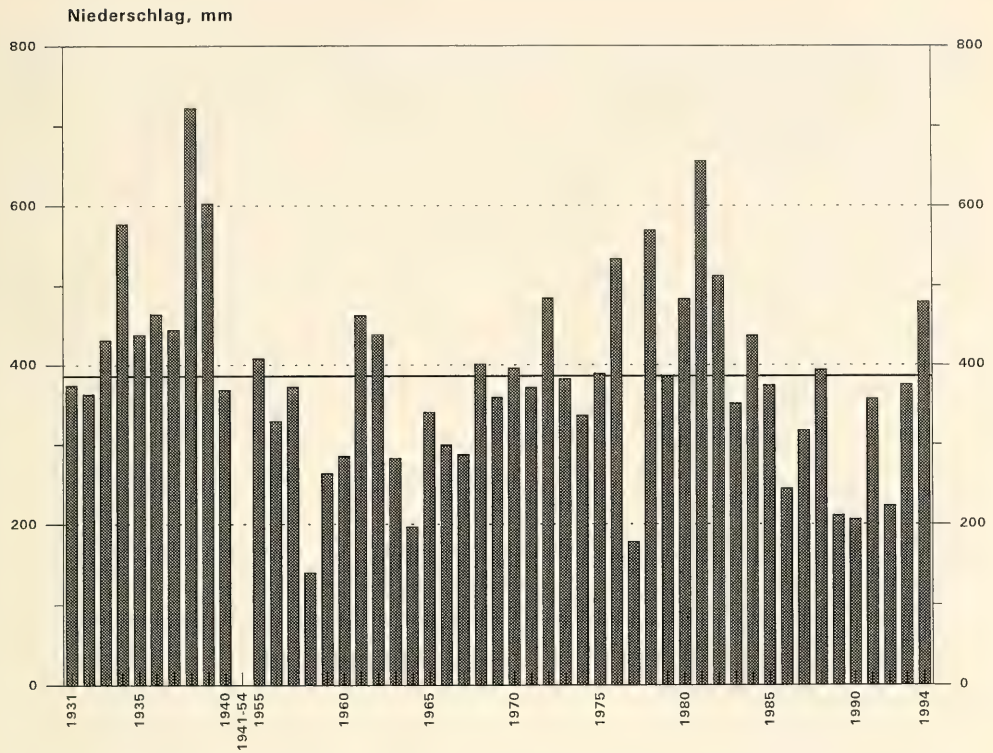


Abb. 1. Jährliche Niederschlagssummen der meteorologischen Station Naxos-Chora, 10 m ü. NN, für den Zeitraum 1931–1994 (Quelle: National Meteorological Service Greece). Die Variabilität der Niederschlagsmengen ist beträchtlich. Die Jahressummen schwanken zwischen 140 und 722 mm. – *Durchzogene, dicke Linie:* langjähriges Mittel, 386 mm (Standardabweichung: 120 mm).

Fig. 1. Annual precipitation totals at the meteorological station Naxos-Chora, 10 m above s.l., in the period 1931–1994 (source: National Meteorological Service Greece). The variability of rainfall is quite high. Annual totals are varying between 140 and 722 mm. – *Thick line:* mean value (1931–1994), 386 mm (standard deviation; 120 mm).

Einzelne der zitierten Funde wurden anläßlich zweier von der DFG geförderter Forschungsreisen (1995 und 1996: Nach-Brand-Vegetationsentwicklung) gemacht, die im Rahmen meiner Tätigkeit am Naturkundemuseum Stuttgart möglich waren. Eine Reise zu Herbarstudien am Botanischen Museum Berlin-Dahlem unterstützte dankenswerterweise die Gesellschaft zur Förderung des Naturkundemuseums Stuttgart.

2. Das Tal von Engares

Das Tal von Engares (Abb. 2) stellt vom naturkundlichen Standpunkt her eine besondere Kostbarkeit sowohl für die Kykladen als auch für Griechenland dar. Seine Bedeutung beruht auf dem durch die speziellen geologischen Verhältnisse bedingten Wasserreichtum, der leider durch die stark gestiegenen Ansprüche einer „modernen" Bewässerungslandwirtschaft und, tourismusbedingt, eines ebenso stark gestiegenen Trink- und Brauchwasserbedarfes in wachsendem Maße ausgebeutet wird.

Abb. 2. Karte des Gewässernetzes und Übersicht von Naxos [nach ETHNIKI STATISTIKI YPIRESIA TIS ELLADOS (1972): Topographische Karte 1:200000, Nomos Kykladon, Blatt Ost, 28,2].

Fig. 2. Hydrographic map and overview of Naxos [after ETHNIKI STATISTIKI YPIRESIA TIS ELLADOS (1972): Topographic map 1:200000, Nomos Kykladon, sheet east, 28,2].

Das Wasser des Tales wird auch zur Versorgung des Insel-Hauptortes, der Chora von Naxos, verwendet[1]). Der das Tal durchfließende Bach „Xerotachari" ist das einzige ganzjährig wasserführende, im Sommer nicht ganz trockenfallende Fließgewässer der Zentralägäis. Der Xerotachari hat sich in Ost-West-Richtung in wechsellagernde, intensiver Bruchschollentektonik ausgesetzter Marmore und Schiefer eingeschnitten und mündet in einen fruchtbaren, alluvialen Küstenhof und schließlich in der Ammiti-Bucht ins Meer (BÖHLING 1994: 19, 191). Sein oberes Einzugsgebiet ist in Gneisen, Migmatiten und Graniten angelegt, in denen mächtige Marmorpakete „schwimmen". Die silikatischen Gesteine beugen einer Tiefensickerung vor, während die kluftreichen, verkarsteten Kalkgesteine wie ein Schwamm Oberflächenwasser aufnehmen, das dann mehr oder weniger kontinuierlich über zahlreiche Quellen, wenn sie noch nicht gefaßt sind, dem Xerotachari zufließt.

Die besondere Fauna dieses Tales ist ansatzweise durch die Vorkommen der Flußkrabbe *(Potamon fluviatile)*, der Wasserschildkröte *(Mauremys caspica)* und der Vierstreifennatter *(Elaphe quatorlineata)*, aber auch, zumindest während der Zugzeiten, durch diejenigen der Rohrdommel *(Botaurus stellaris)*, des Waldwasserläufers *(Tringa ochropus)*, des Eisvogels *(Alcedo atthis)* und zum Beispiel der Stockente *(Anas platyrhynchos)* charakterisierbar. Nur annähernd vergleichbare Biotope mit hydro- und mesophiler Flora finden sich auf Naxos außerdem im Potamia- und Faneromenis-Tal.

Einer weiteren Erschließung der Wasserressourcen des Engares-Tales sollte vor dem Hintergrund der mindestens nationalen Bedeutung des Gebietes Einhalt geboten werden. Da charakteristische Auwaldpflanzen wie zum Beispiel die Silberweiden *(Salix alba)* deutliche, wassermangelbedingte Absterbeerscheinungen zeigen, sollte die minimale Abflußmenge erhöht werden. Dazu bietet sich der Rückbau von Quellfassungen (Hangquellen!) an, da dadurch außerdem die Wuchsorte für äußerst seltene Arten (wieder) vermehrt werden könnten.

So könnte, auf kleinem Raum, ein Beitrag zur Erhaltung der hohen Biodiversität der Insel Naxos geleistet werden. Diese beruht einerseits auf dem Nebeneinander kykladischer, griechischer, mediterraner, mitteleuropäischer, afrikanischer und asiatischer Florenelemente, andererseits auf dem kleinräumigen Wechsel hygrophiler, mesophiler und xerotoleranter Arten in entsprechenden Biotopen.

3. Zur Flora des Engares-Tales

3.1. Subspontane Arten

Die Flußterrassen des Xerotachari werden wie die Alluvialebene noch überwiegend traditionell landwirtschaftlich genutzt, soweit dies bei versalzendem Grundwasser – das Meerwasser strömt in die entleerten Aquifere (Grundwasserleiter) – möglich ist: In einer durch windschutzbietende Hecken aus Spanischem Rohr *(Arundo donax)* gekammerten Kulturlandschaft werden furchenbewässerte Hackfrucht- und vielfältige Baumkulturen angebaut. Oft sind (ehemalige) Landsitze und

---

[1]) Von den derzeit jährlich schätzungsweise 6 000 000 m³ – teils aus 350 m tiefen Bohrbrunnen stammenden Wasser – werden ca. 79 % in der Landwirtschaft verwendet und lediglich 14,5 % als Trinkwasser. Ungefähr die Hälfte des Trinkwassers verbraucht der Tourismus der drei Sommermonate (EFTHIMIATOU-KARYSTENEOU & GIOKARIS 1993: 48f).

Gärten eingestreut, in denen neben vielen anderen Kulturpflanzen beispielsweise auch die sonst auf der Insel nicht natürlich vorkommenden Sträucher *Sambucus nigra* L. (Schwarzer Holunder) und *Laurus nobilis* L. (Lorbeer) gepflanzt wurden, und aus denen heraus sich einige Arten ausgebreitet haben. Solche subspontanen Arten sind, neben einigen inzwischen kommunen Sippen (beispielsweise *Amaranthus*-Arten), zum Beispiel[2]:

Asclepias curassavica L. (Curacao-Seidenpflanze; Asclepiadaceae)
Aus dem tropischen Amerika stammend und im Mittelmeerraum in Spanien, Marokko, Malta und Zypern an feuchten Stellen eingebürgert. Neu für die Kykladen (und „Gr"). In Griechenland bisher erst einmal als Adventivart beobachtet (als Gartenflüchtling in Zitrushainen Westkretas; YANNITSAROS & PROTOPAPADAKIS 1989, YANNITSAROS 1991).

Engares, an Wasserrinne im Tal, 30 m ü. NN., 18. 10. 1992, Böhling 1990. Ursprünglich angepflanzt und sich (vegetativ) ausbreitend.

Asclepias fruticosa [*Gomphocarpus fruticosus* (L.) Aiton f.; Strauchige Seidenpflanze; Asclepiadaceae]
Aus Südafrika stammend und in den feuchteren Tälern von Naxos auf offenen, sandigen Alluvionen verbreitet. Beispielsweise:

Apollon, ruderal, 200 m ü. NN, 31. 5. 1990, Böhling 0048.

Convolvulus scammonia L. (Scammonium-Winde; Convolvulaceae; Abb. 3)
Mit 12 Convolvulaceen-Arten beherbergt Naxos relativ viele Windengewächse. Diese wachsen aber nicht nur in der aus Mitteleuropa bekannten windenden Lebensform *(Convolvulus althaeoides, C. arvensis, C. elegantissimus, Calystegia sepium, Cuscuta palaestina, C. planiflora)*, sondern auch nicht windend. Niederliegende oder aufrechte, einjährige Pflanzen bilden der seltene *Convolvulus siculus* und die an Lagunenrändern verbreitete *Cressa cretica*. Niederliegende, mehrjährige Pflanzen entwickelt dagegen die Dünenpflanze *Calystegia soldanella*, die übrigens in der Flora Aegaea (RECHINGER 1943: 441) – basierend auf einem Nachweis CHAUBARDS – für die Kykladen nur von Naxos angegeben wird. An der Basis verholzt ist der weitverbreitete *Convolvulus oleifolius*, während *C. dorycnium* sogar ca. 1 m hohe, fast blattlose Kugelbüsche entwickelt, die in den trockensten und heißesten Inselteilen vorkommen.
Convolvulus scammonia ist dagegen ein Spreizklimmer, der sich mit seinen verholzenden, starr abstehenden Sprossen auf seiner Unterlage festhält. Er fällt durch seine hell zitronengelben Blüten mit einem Durchmesser von 4–5 cm auf, die in den auf einem bis 20 cm langen Blütenstandsstiel sitzenden, gestaucht dichasialen Blütenständen einzeln blühen. Seine Blattspreiten sind ca. 5 cm lang, ca. 2,5 cm lang gestielt und vom Umriß her saggitat (pfeilförmig), womit ihm ein weiteres Halteorgan eigen ist.
Als Standort der Art nennt CARLSTRÖM (1987: 100) Lichtungen in Kieferwäldern auf ultramafischen und anderen Gesteinen. Sie kommt aber auch in Eichen-Gebüschen auf Kalkstein, lichten Wäldern, in Macchien, auf Geröll,

---

[2]) Die meisten Funde sind in verkürzter Form bereits publiziert (BÖHLING 1994, 1995). Belege im Privatherbar BÖHLING und B.

Abb. 3. Herbar-Beleg von *Convolvulus scammonia* L. aus dem Engares-Tal auf Naxos, coll. 16. 5. 1996.
Fig. 3. Herbarium specimen of *Convolvulus scammonia* L. from the Engares valley, Naxos, coll. May 16, 1996.

flachgründigen Tonböden, an Ruinen, an Zäunen, sowie auf kultivierten und brachliegenden Feldern, selten in Garrigues vor, und zwar von Meeresspiegelhöhe bis mindestens 1350 m ü. NN (Parris 1978: 281). Das aus dem Saft der Wurzeln und Rhizome gewonnene „Scammonium (asiatisch)" ist ein bereits in der Antike verwendetes Heilmittel.

Auf Naxos hatte die Scammonium-Winde im Engares-Tale (1 Pflanze!), nahe eines nördlich exponierten Unterhanges in ca. 40 m ü. NN einen Reisighaufen

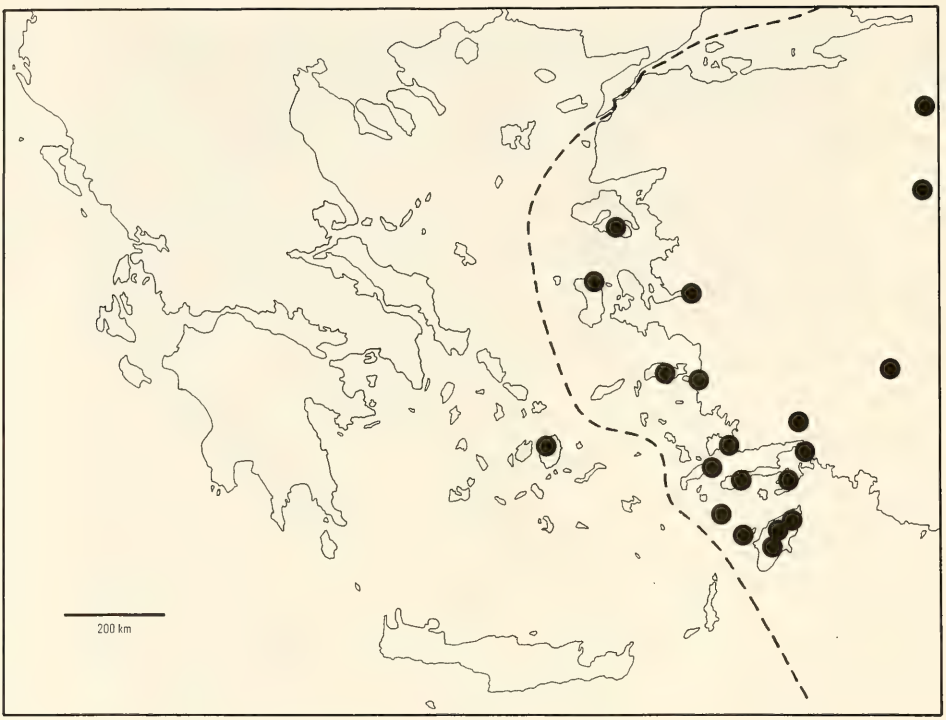


Abb. 4. Verbreitung von *Convolvulus scammonia* L. in Griechenland und dem westlichen Kleinasien. Das Vorkommen auf Naxos ist das westlichste der Art. – *Gestrichelte Linie:* pflanzengeographische Grenze zwischen Europa und Asien (nach TUTIN et alii 1964–1993: map 2).

Fig. 4. Distribution of *Convolvulus scammonia* L. in Greece and western Asia Minor. The plant on Naxos is the westernmost outpost. – *Broken line:* phytogeographic border between Europe and Asia (sensu TUTIN et alii 1964–1993: map 2).

überwachsen. Dieser war neben einer Wasserrinne in einem Gebüschsaum mit *Pistacia lentiscus, Acer sempervirens, Quercus coccifera* und *Rubus sanctus*, aber auch den Lianen *Smilax aspera* und *Clematis cirrhosa* angehäuft worden. Dieses Vorkommen ist allein aufgrund der sehr kleinen „Population" gefährdet. Außerdem liegt es an einem aus dem Ort Engares ins Tal führenden Fahrweg.

Es ist dies der erste Fund der Art auf der europäischen Seite des ostägäischen Grabenbruches (Abb. 4), der hier die regionale pflanzengeographische Grenze zwischen Europa und Asien darstellt (TUTIN et alii 1964–1993: map 2). Die westlich der Grenze befindlichen Gebiete besitzen eine größere floristische Ähnlichkeit zu Europa, die östlich gelegenen zu Asien (Anatolien).

Gemäß der Med-Checklist (GREUTER et alii 1986: 7) ist das Areal des *Convolvulus scammonia* im Bearbeitungsgebiet auf die Krim (RK), die Ostägäischen Inseln (AE), die asiatische Türkei (An), den Libanon und Syrien (LS), Israel und Jordanien (IJ) sowie den Sinai (Sn) beschränkt. Für Gr (Griechenland ohne AE und Cr, Kreta und Karpathos) ist ein „?" (doubtfully present) gesetzt, wie

auch in der Flora Europaea-Bearbeitung (STACE 1972: 82)[3]. Sonst ist die Art weiter östlich verbreitet und reicht bis Armenien und in den nördlichen Irak (Kurdistan). Die südlichsten Vorkommen befinden sich in Wadis des südlichen Sinai (HADIDI & FAYED 1995: 122). RECHINGER (1943) nennt in der Flora Aegaea folgende Fundorte: Mytilene (CANDARGY zw. 1889 u. 1894), Samos [FORSYTH MAYOR 1886; CHRISTODOULAKIS (1986: 172) nennt 3 aktuelle Nachweise], Mykale Halbinsel (BORNMÜLLER 1906), Kos (DUMONT D'URVILLE 1819), Budrun, Westanatolien (BOISSIEU 1894), Rhodos (SIBTHROP zw. 1775 u. 1794, BOURGEAU 1870, PICHLER 1883 od. 1889, VACCARI 1912, RECHINGER 1935). CARLSTRÖM (1987: 228) gibt für Rhodos insgesamt sechs, für die Marmaris Halbinsel 13 und für die kleineren Inseln Khalki und Tilos je einen Fundort an. PARRIS (1978: 281) nennt außerdem folgende ägäische Funde: Izmir (ALAVA, REGEL), Mugla (DUDLEY) und Chios (PLATT).

Auf den größeren Inseln der Ostägäis und vor allem auf Rhodos, ist die Art also des öfteren gesammelt worden, wohingegen sie auf der Karpathos-Gruppe und Kreta wie auch sonst in Griechenland fehlt. Das Vorkommen auf Naxos stellt ein etwas Isoliertes dar, ist die Art doch von Ikaria nicht bekannt. Nicht ausgeschlossen werden kann, daß es sich um ein indigenes Vorkommen handelt und damit unbedingt Schutz geniessen sollte. Doch weist das Engares-Tal einen hohen Anteil an Neophyten auf und auch die Art des Fundortes und die ausgesprochen kleine „Population" mit nur einer Pflanze berechtigen zur Annahme der xenophytischen Natur der Art auf Naxos[4].

---

[3] HAYEK (1928: 39), der als Standort Felder und Zäune der mediterranen Zone angibt, versieht das Fundgebiet „Ma" (Macedonia) mit einem Fragezeichen und dem Vermerk „Colitur quoque". Die Angabe für Makedonien war also nicht gesichert und auf Anpflanzungen wird hingewiesen. Hierauf beruht wohl die von GRIGOREW (1953: 23) und SAAD (1967: 242) sowie später mit ? in die Flora Europaea (STACE 1972: 89) und Med-Checklist (GREUTER et alii 1986: 7) übernommene Angabe für Gr. HALACSY (1902) gibt die Art nicht für Griechenland an!

Nach TH. RAUS (briefl. 10. 12. 1996) geht die Angabe von *Convolvulus scammonia* für die Balkanhalbinsel, speziell die Angabe in HAYEK (1928: 39), auf eine Fehlbestimmung von FRIVALDSKY, 1835, zurück (STOJANOV & STEFANOV 1925: 891, JORDANOV 1982: 456) und bezog sich wahrscheinlich auf heute bulgarisches Gebiet. Mazedonien im Sinne von HAYEK umfaßte auch ganz Süd-(Ex)Jugoslawien und Südwest-Bulgarien. Aus Albanien, Serbien oder Kroatien gibt es keine Meldungen von *C. scammonia* auf der Balkanhalbinsel.

[4] Mit diesem Fund schließt sich die „Ägäische" oder „Kykladenlücke", eine Umschreibung für die die pflanzengeographischen Region der Kykladen charakterisierende relative Artenarmut (RECHINGER 1943: XI; RECHINGER & RECHINGER-MOSER 1951: 7, 30f), um ein weiteres Element. Er stärkt damit den Anteil der mit nur ca. 7,2 % auf Naxos vertretenen östlichen (anatolisch bis zentralasiatischen) Taxa (BÖHLING 1994: 46f). Naxos nimmt innerhalb der pflanzengeographischen Region der Kykladen eine gewisse Sonderstellung ein, da seine Flora nur wenig verarmt ist, und ausgesprochene Endemiten im Vergleich zu anderen zentralägäischen Inseln eher selten sind (3 Naxos-Endemiten: *Bupleurum aira* S. Snogerup, *Erysimum naxense* S. Snogerup, *Symphytum naxicola* Pawlowski; weitere 14 Kykladen-Endemiten und weitere 62 Ägäis-Endemiten). Dieser Umstand dürfte der Größe der Insel und der geoökologischen Vielfalt zu verdanken sein.

Die ursprüngliche, vor dem Erscheinen des Menschen relativ artenarme Flora mediterraner Inseln unterlag nicht nur Auslöschungen, sondern in hohem Maße auch Einbürgerungen (siehe auch GREUTER 1995: 5–6). Von geringerer Bedeutung als der Faktor Mensch erscheinen natürliche Verbreitungsbarrieren wie nur 5–20 km breite Meerengen, der Faktor „Zufall" bei der Ansiedlung von Annuellen und die Schwierigkeiten der Etablierung in bestehenden Pflanzengesellschaften, was als „Reproductive drift" erörtert wurde (RUNEMARK 1969). Die Beachtung der jeweiligen Standortvielfalt, der Einbezug des Faktors Mensch und die Relativierung der Bedeutung des Inselendemismus führen dazu, daß die Inseln keine wesentlich andersartigen Floren aufweisen als (isolierte) Teile von Festlandsoberflächen. So ist zum Beispiel die Flora eines Berggipfels auf dem Festland – von anderen Gipfeln durch Klimastufen isoliert – eine „Insel"-Flora (Berg-Endemismus). Andererseits stellen die meisten ägäischen

Engares, (25°26'E, 37°07'N), einen neben einer Wasserrinne in Gebüschsaum lagernden Reisighaufen überwachsend, 40 m ü. NN, 16. 5. 1996, Böhling 4769 (STU).

Datura stramonium L. (Gemeiner Stechapfel; Solanaceae)

Aus Amerika stammender Kosmopolit, der aber auf den ägäischen Inseln selten ist. Neu für die Kykladen.

Engares, abgeernteter (Kartoffel-?)Acker, 10 m ü. NN, 29. 10. 1991, Böhling 0607.

Melia azedarach L. (Persischer Flieder; Meliaceae)

Aus China stammender Zierbaum, dessen Samen für Rosenkränze und als Heilmittel Verwendung fanden. Neu für die Kykladen und aus Griechenland (Kreta, Korfu, Euböa, Rhodos, Lesbos) bisher nur als „zweifelhaft eingebürgert" bekannt.

Engares, subspontan an Hauswand, auf feuchtem Boden, 30 m ü. NN, 18. 10. 1992, Böhling 1991.

Narcissus tazetta L. (Bukett-Narzisse; Amaryllidaceae)

Von der Mediterraneis bis China und Japan verbreitete Art. Neu für Naxos. Auch auf Andros, Mykonos, Seriphos, Sikinos, Syros und Paros.

Ag. Artemios (Engares-Tal), halbschattiger, feuchter Talboden, Migmatit, 140 m ü. NN, 13. 3. 1992, Böhling 0696. Wahrscheinlich subspontan, da unweit eines ehemaligen Klosters wachsend. Reiche Population mit kräftigen Pflanzen. Sonst nicht auf Naxos.

Phytolacca americana L. (Kermesbeere; Phytolaccaceae)

Aus Nordamerika stammend und in Südeuropa als Zier- oder Farbstoffpflanze eingeführt und eingebürgert. Neu für die Kykladen.

Engares, ruderale Hochstaudenflur an Flußufer, 10 m ü. NN, 6. 6. 1992, Böhling 1823.

Rubia tinctorum L. (Färberröte; Rubiaceae)

Wegen ihres roten Wurzelfarbstoffes eingeführte und oft eingebürgerte Art aus Asien. Neu für Naxos.

Engares, sandig-lehmiger, feuchter Ackerrand, Küstenalluvionen, 10 m ü. NN., 29. 10. 1991, Böhling 0610. – Engares, furchenbewässerter Agrumenhain, 25 m ü. NN, 18. 10. 1992, Böhling 1992.

Tagetes minuta L. (Kleinblütige Sammetblume; Asteraceae)

Aus Südamerika stammend und neu für die Kykladen. In Griechenland erstmals 1972 auf Lesbos gesammelt (Yannitsaros 1979: 103).

Engares, halbschattiger, feuchter Ackerrand, 20 m ü. NN, 24. 10. 1991, Böhling 0569, det. Th. Raus & N. Böhling.

Inseln, abgesehen von den vulkanischen, Gipfel im Meer versunkener Gebirge dar. Wenn sie artenarm sind, ist dies oft die Folge eines stark eingeschränkten Standortspektrums und anthropogener Devastierung, sekundär eine Folge ungünstiger Klimaperioden und fehlenden Rückwanderungsmöglichkeiten. Wie rasch die Kolonisation sehr junger (vulkanischer) Inseln allerdings teilweise verlaufen kann, zeigt das Beispiel der beiden Kaimeni-Inseln, Santorin (Raus 1988).
Bei vergleichbaren geoökologischen Rahmenbedingungen ist die Biodiversität von Inseln daher vor allem eine Funktion der Inselgröße (vergleiche auch Greuter 1991: fig. 1; 1995: 5).

Trigonella esculenta Willd. (*Trigonella corniculata* auct.; Eßbarer Bockshornklee; Fabaceae)
Ursprünglich nur in der West-Mediterraneis verbreitete Art, die sonst bislang nur aus der Türkei und der Ostägäis als subspontan bekannt ist (Med-Checklist, siehe GREUTER et alii 1986). Neu für die Kykladen.

Engares, halbschattiger, feuchter Wegrand im Tal, an nördlich exponiertem Hang, 40 m ü. NN, 22. 4. 1992, Böhling 1195, confirm. P. LASSEN (in Griechenland verbreitete, intermediäre Sippe zu *T. balansae* Boiss. & Reuter; Nomenklatur ungeklärt).

Vinca major L. (Breitblättriges Immergrün; Apocynaceae)
Auf den Kykladen bislang nur von Milos, Andros und Tinos bekannt. Eventuell spontan.

Engares, halbschattiger Ackerrand, 20 m ü. NN, 24. 10. 1991, Böhling 0580.

Xanthium strumarium L. subsp. *cavanillesii* (Schouw) D. Löve & Dansereau [*Xanthium strumarium* L. subsp. *italicum* (Moretti) D. Löve; Gewöhnliche Spitzklette; Asteraceae]
Weitverbreitete, wohl aus Nord- und Südamerika stammende Sippe. Neu für Naxos und nur aus dem Engares-Tal bekannt. Auf den Kykladen sonst noch auf Andros, Kythnos, Syros und Mykonos. Auch *Xanthium spinosum* L. kommt auf Naxos vor (Moutsouna; neu für die Kykladen).

Ammiti-Engares, ruderale, sandige Wegränder am Unterlauf des Xerotachari, 10 m ü. NN, 29. 10. 1991, Böhling 0614.

3.2. Arten der Auenvegetation

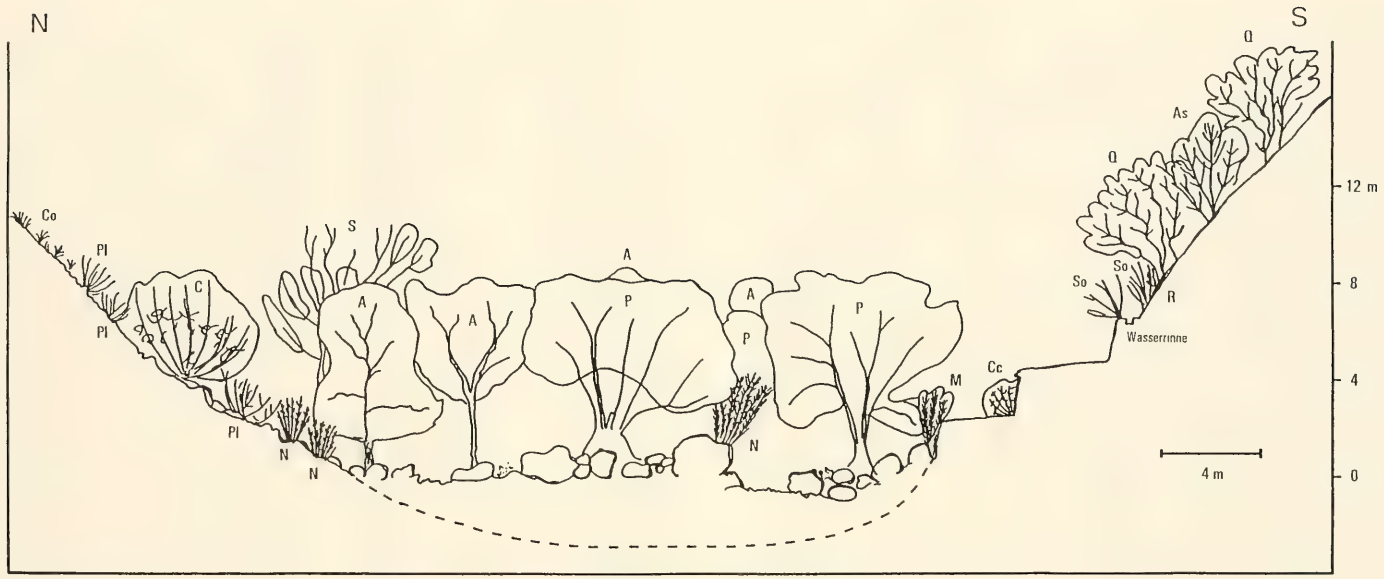
Die Auwälder des Engares-Tales (Abb. 5) werden, an feuchten Stellen, von den mitteleuropäischen Baumarten *Alnus glutinosa* und *Salix alba* aufgebaut. In ihnen wachsen einige mesophile und hygrisch besonders anspruchsvolle, auf den Kykladen seltene Arten:

Alnus glutinosa (L.) Gaertner (Schwarzerle; Betulaceae)
Europäische Art, die auf Naxos ihr südlichstes Vorkommen in Griechenland hat (Abb. 6) und überhaupt an der Südgrenze ihrer Verbreitung in Europa steht. Auf den Kykladen ist sie sonst noch auf Andros zu finden. Auf Kreta fehlt sie.

Engares-Tal, an Einmündung eines (Quell-)Seitentales auf sandig-felsigen Alluvionen, 50 m ü. NN, 23. 10. 1991, Böhling 0557. – Engares-Tal, N-exponiertes *Styrax-Myrtus-Alnus*-Quellgebüsch, Gneis, 120 m ü. NN, 4. 5. 1995, Böhling 4286.

Anthoxanthum odoratum L. (Wiesen-Ruchgras; Poaceae)
Von Nordwestafrika bis Nordeuropa und Mittelrußland verbreitete Art. Neu für Naxos. Auch auf Andros, Kea, Mykonos, Syros und Paros. Im Engares-Tal als Schwemmling.

Engares-Tal, SE-exp., sandiger Talboden, 30 m ü. NN, 14. 4. 1992, Böhling 1098, confirm. H. SCHOLZ. – Koronos Oros, Migmatit-Felssimse, 970 m ü. NN, 31. 5. 1992, Böhling 1743, confirm. H. SCHOLZ.



P	: Platanus orientalis	M	: Myrtus communis	As	: Acer sempervirens	Cc	: Cistus creticus
S	: Salix alba	R	: Ruscus aculeatus	Q	: Quercus coccifera	Co	: Coridothymus capitatus
A	: Alnus glutinosa	So	: Styrax officinalis	Pl	: Pistacia lentiscus		
		N	: Nerium oleander	C	: Ceratonia siliqua		

Abb. 5. Schematisches Querprofil durch das Engares-Tal und die Auwaldvegetation ganzjährig feuchter Abschnitte. Geologisch bedingt wechseln schluchtartige Verengungen und bis 20 m weite Talsohlen, felsreiche mit lehmig-sandigen, feuchtere mit trockeneren Bereichen (BÖHLING 1994: 62).

Fig. 5. Schematic cross section through the Engares valley and the riparian forest of perennially moist parts. By geological reasons gorgelike constrictions alter with up to 20 m wide valley bottoms, rocky with sandy as well as moist with dry sections (BÖHLING 1994: 62).

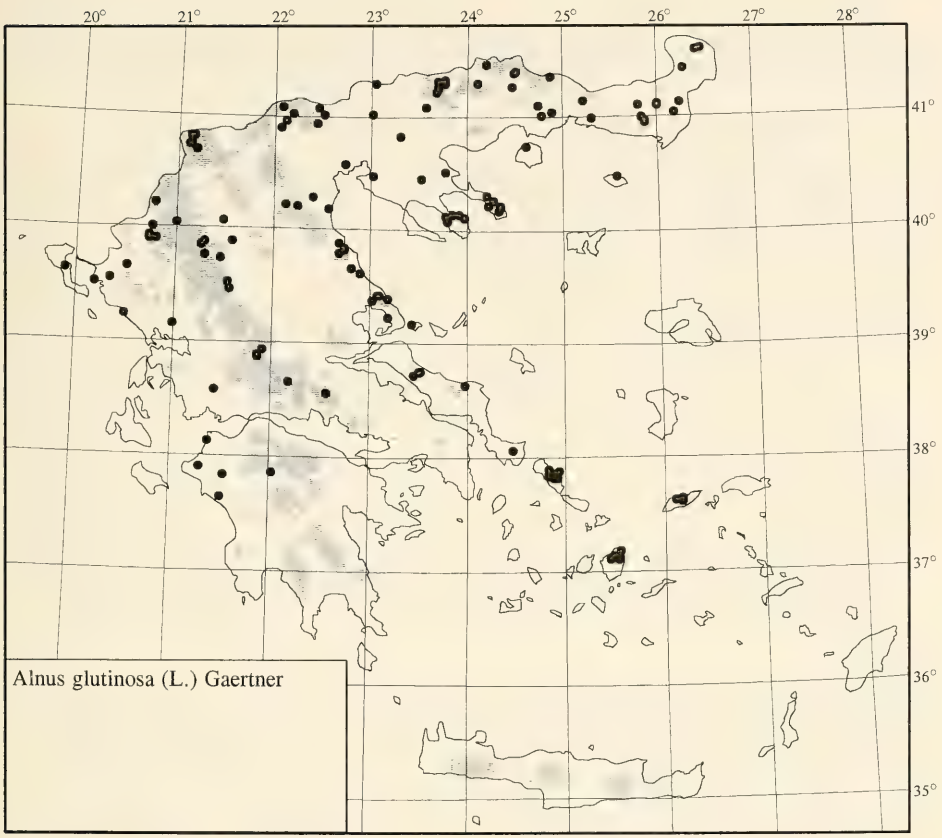


Abb. 6. Verbreitung der Schwarzerle, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner, in Griechenland (Flora Hellenica database 19. 2. 1997). Auf Naxos befinden sich die südlichsten Vorkommen in Griechenland.

Fig. 6. Distribution of *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner in Greece (Flora Hellenica database 1997/2/19). The southermost plants in Greece are found on Naxos.

Bunias erucago L. (Zackensenf; Brassicaceae)

Mediterrane Art. Neu für Naxos, sonst auf den Kykladen auf Andros, Tinos, Mykonos, Kythnos, Seriphos, Delos, Paros und Milos.

Engares, SE-exp., sandiger Talboden, 30 m ü. NN, 14. 4. 1992, Böhling 1099.

Calystegia sepium (L.) R. Br. (Zaunwinde; Convolvulaceae)

Eine kosmopolitische Art. Neu für Naxos und bislang nur aus dem Engares-Tal bekannt. Weitere Funde von den Kykladen gibt es von Andros, Tinos, Kea und Seriphos.

Engares, Hochstaudenflur an Flußufer, 10 m ü. NN, 6. 6. 1992, Böhling 1822.

Carex otrubae Podp. (Hain-Segge; Cyperaceae)

Eine große, ganzjährig feuchtigkeitsbedürftige, submediterran-subatlantische Segge. Auf Naxos nur aus dem Engares- und Skeponi-Tal bekannt, sonst auf den Kykladen aber auch auf Andros, Tinos, Serifos und Ios.

Engares, Flußbett, 10 m ü. NN, 6. 4. 1992, Böhling 1076. – Engares, N-exp., halbschattiger, sickernasser Hangfuß, 25 m ü. NN, 17. 5. 1992, Böhling 1533. – Engares, Flußbett, 10 m ü. NN, 21. 5. 1992, Böhling 1605.

Cionura erecta Griseb. [*Marsdenia erecta* (L.) R. Br.; Asclepiadaceae]
Ostmediterraner Kleinstrauch ruderaler Standorte. Auf den Kykladen nur von Tinos und Naxos, aber auch Andros und Amorgos bekannt.

Engares-Tal, feuchtes Flußtal, 25 m ü. NN, 21. 5. 1992, Böhling 1603.

Cirsium creticum (Kretische Kratzdistel; Asteraceae)
Auf den Kykladen lediglich auf Andros, Tinos und Naxos vorkommend. Im Engares-Tal relativ häufig, aber auch bei Komiaki.

Engares-Tal, sandiger Talboden, 50 m ü. NN, 23. 10. 1991, Böhling 0564. – Komiaki, NE-exponierter, sickerfeuchter Glimmerschieferhang, 620 m ü. NN, 24. 10. 1992, Böhling 2030.

Cyperus flavescens L. [Gelbliches Zypergras; *Pycreus flavescens* (L.) Rchb.; Cyperaceae]
Pflanze der warmgemäßigten Zonen. Neu für die Kykladen und dort nur aus dem Engares-Tal bekannt. Auch auf Andros (Snogerup, unpubl.).

Engares, schlammig-sandige Bachufer, 25 m ü. NN, 8. 10. 1992, Böhling 1944.

Cyperus fuscus L. (Dunkles Zypergras; Cyperaceae)
Eurosibirische Art. Neu für die Kykladen und nur aus dem Engares-Tal bekannt. Auch auf Andros (Snogerup, unpubl.).

Engares, Flußbett, 10 m ü. NN, 24. 10. 1991, Böhling 0591.

Digitaria sanguinalis (L.) Scop. (Bluthirse; Poaceae)
Pflanze der warmgemäßigten Zonen. Neu für Naxos und nur aus dem Engares-Tal bekannt. Auf den Kykladen außerdem auf Andros, Kithnos und Seriphos.

Engares, feuchte Bachufer, 10 m ü. NN, 8. 10. 1992, Böhling 1948.

Epilobium hirsutum L. (Behaartes Weidenröschen; Onagraceae)
Neu für Naxos und nur aus dem Engares-Tal bekannt. Von den Kykladen sonst nur von Andros und Kea bekannt.

Engares, Flußufer, 10 m ü. NN, 24. 10. 1991, Böhling 0590.

Epilobium parviflorum Schreber (Kleinblütiges Weidenröschen; Onagraceae)
In Europa, Nordafrika und Asien an feuchten Ufern verbreitete Pflanze. Neu für Naxos. Von den Kykladen sonst nur von Andros und Tinos bekannt.

Engares-Tal, Talboden, 50 m ü. NN, 23. 10. 1991, Böhling 0559. – Engares-Tal, feuchte Bachufer, 10 m ü. NN, 8. 10. 1992, Böhling 1949. – Engares-Tal, schattiger, feuchter Wegrand im Tal, 40 m ü. NN, 18. 10. 1992, Böhling 1988.

Equisetum telmateia Ehrh. (Riesen-Schachtelhalm; Equisetaceae)
Auf den Kykladen nur auf Naxos und Andros (Snogerup, unpubl.) vorkommend (Engares, Komiaki, Mirissis).

Engares, Flußufer, 10 m ü. NN, 24. 10. 1991, Böhling 0584. – Komiaki, NE-exp., sickerfeuchter Glimmerschieferhang, 620 m ü. NN, 24. 10. 1992, Böhling 2031.

Lathyrus sphaericus Retzius (Kugelige Platterbse; Fabaceae)
Neu für Naxos und nur aus dem Engares-Tal bekannt. Auf den Kykladen sonst auf Andros, Tinos, Amorgos, Milos und Santorin.

Engares, schattiger, sandiger Talboden, 30 m ü. NN, 25. 4. 1993, Böhling 2483.

Lotus palustris Willd. (Sumpf-Hornklee; Fabaceae)
Eine von 12 auf Naxos heimischen *Lotus*-Arten. Von den Kykladen bislang nur von Milos und Tinos (nur jeweils ein Fund) bekannte, nordafrikanisch-ostmediterran-kaukasische Art.

Engares, Flußufer, 10 m ü. NN, 24. 10. 1991, Böhling 0582, confirm. P. Lassen.

Lycopus europaeus L. (Wolfstrapp; Lamiaceae)
Eurosibirische Art. Neu für die Kykladen und nur aus dem Engares-Tal bekannt.

Engares, halbschattige, feuchte, sandige Talalluvionen, 10 m ü. NN., 14. 6. 1993, Böhling 2635; nicht blühend.

Melissa officinalis L. subsp. *altissima* (Sm.) Arc. (Melisse; Lamiaceae)
Auf den Kykladen nur auf Naxos sowie Kea, Tinos und Andros (Snogerup unpubl.) vorkommende, südeuropäisch bis iranische, teilweise eingebürgerte Art.

Engares, schattiger, feuchter Wegrand im Tal; 40 m ü. NN, 18. 10. 1992, Böhling 1989. – Komiaki, NE-exponierter, sickerfeuchter Schieferhang, 620 m ü. NN, 24. 10. 1992, Böhling 2034. – Mirissis, NW-orientierter Bach im Gneisgebiet, 400 m ü. NN, 9. 5. 1995, Böhling 4430.

Periploca graeca L. (var. *graeca*; Griechische Baumschlinge; Asclepidaceae)
Neu für die Kykladen und bisher nur aus dem Engares-Tal und von Tinos (Strid, pers. Mitt.) bekannt. Südlichstes Vorkommen in Griechenland.

Engares, feuchtes Flußtal, auf *Arundo donax* und an von *Hedera helix* bewachsenem *Salix alba*-Stamm, 25 m ü. NN, 21. 5. 1992, Böhling 1604.

Poa annua L. (Einjähriges Rispengras; Poaceae)
Diese Art kommt im Gegensatz zur weiter verbreiteten *Poa infirma* Kunth nur im Engares-Tal vor. Rechinger (1943: 778) vermutet bei allen diesbezüglichen Angaben aus der Ägäis (zum Beispiel auch Syros, Octave & Denis 1910–1920?) eine Verwechslung mit letzterer. Die Art ist neu für die Kykladen und der Fundort Engares-Tal der einzige auf Naxos. Unpublizierte Aufsammlungen liegen von Tinos und Andros vor (Strid & Snogerup, pers. Mitt.). Nach Scholz (1986: 394) ist die Art in Griechenland weit verbreitet, vor allem in der Bergstufe.

Engares, Flußbett, 10 m ü. NN, 6. 4. 1992, Böhling 1073, confirm. H. Scholz.

Potamogeton nodosus Poiret (Knotiges Laichkraut; Potamogetonaceae)
Auf den Kykladen sonst nur auf Andros (Akeroyd & Preston 1987: 367) und Tinos (ein Fund) vorkommende Wasserpflanze. Auf Naxos nur aus dem Engares-Tal bekannt.

Engares, in Staubecken, 25 m ü. NN, 6. 6. 1992, Böhling 1820. – Engares, in Staubecken, 25 m ü. NN, 25. 4. 1993, Böhling 2481.

Pulicaria dysenterica (L.) Bernh. (Ruhrwurz; Asteraceae)

Europäisch-nordafrikanische Art. Auf Naxos nur aus dem Engares-Tal bekannt.

Engares, feuchte Bachufer, 10 m ü. NN, 8. 10. 1992, Böhling 1950.

Saccharum ravennae (L.) Murray (Seidengras; Poaceae)

Bis 3 m hohes, kräftiges Horstgras. Neu für die Kykladen und dort nur aus dem Engares-Tal bekannt. Durch den Bau einer Wassersammelanlage wohl inzwischen erloschen. Auch auf Andros (Snogerup unpubl.).

Engares, sandige Talalluvionen, 20 m ü. NN, nur ein Horst, 26. 10. 1992, Böhling, 2043, det. H. Scholz.

Salix alba L. (Silberweide; Salicaceae)

Von Europa bis NW-Afrika, W-Sibirien, Zentral- und SW-Asien verbreiteter Auwaldbaum mit hohen Ansprüchen an die Wasserversorgung auch im Sommer (Verbreitung in Griechenland siehe Abb. 7). Neu für Naxos.

Engares, sandige Talalluvionen im Übergangsbereich zum Küstenhof, 10 m ü. NN, 24. 10. 1991, Böhling 0592, confirm. Th. Raus, K.I. Christensen. – Engares, sandige, nasse Talalluvionen, 30 m ü. NN, 17. 5. 1992, Böhling 1532, confirm. Th. Raus, K.I. Christensen. – Potamia, feuchte, sandige Talalluvionen, 60 m ü. NN, 16. 6. 1993, Böhling 2686, confirm. Th. Raus, K.I. Christensen.

Securigera securidaca (L.) Degen & Dörfler (*Coronilla securidaca* L.; Fabaceae)

Mediterran-submediterrane Kronwicke. Neu für Naxos.

Engares, halbschattiger, zeitweise feuchter Wegrand im Tal, 40 m ü. NN, 22. 4. 1992, Böhling 1197. – Engares, unterer Talrand, 30 m ü. NN, 13. 5. 1992, Böhling 1463. – Engares, *Platanus-Styrax-Ballota*-Gebüsch auf NW-exponiertem, grasigem Marmor-Unterhang, 60 m ü. NN, 4. 5. 1995, Böhling 4307. – Potamia, frische, lehmige Sande im *Platanus*-Auwald, 50 m ü. NN, 25. 4. 1993, Böhling 2490.

Symphytum naxicola Pawl. (Naxos-Beinwell; Boraginaceae)

Der Naxos-Beinwell ist eine der drei weltweit nur auf Naxos wachsenden Pflanzen (Naxos-Endemit) und bildet im Engares-Tal eine reiche Population.

Engares, sandig-lehmige Hohlweg-Böschungen mit *Arundo donax*, 10 m ü. NN, 29. 10. 1991, Böhling 0615. – Engares, halbschattiger, feuchter, felsiger Talboden, Migmatit, 140 m ü. NN, 13. 3. 1992, Böhling 0698. – Aperathou, schattige Mauern im Tal, 400 m ü. NN, 7. 6. 1990, Böhling 0078. – St. Keramoti, westlich exponierte Glimmerschiefer-Felswände, 550 m ü. NN, 5. 5. 1995, Böhling 4342.

Taraxacum bithynicum DC. (Bithynien-Löwenzahn; Asteraceae)

Einziger bislang bekannter Wuchsort in Griechenland war Kreta (Weiße Berge: 1200–2450 m ü. NN; sonst: Albanien, Türkei). Der Nachweis von Naxos stammt aus einer deutlich tiefer gelegenen Höhenstufe. Vielleicht ist die Pflanze auf Grund von Bodenerosion aus den Bergen an ihren Wuchsort im Tal herabgeschwemmt worden. Beim Bithynien-Löwenzahn handelt es sich um eine Sippe der Sektion *Scariosa*, zu der auch drei weitere, auf der Insel ebenfalls nachgewiesene *Taraxacum*-Arten gehören (*T. aleppicum, T. hellenicum* und *T. minimum*).

Engares, junger Auenboden im Engares-Tal, ca. 20 m ü. NN, 23. 10. 1991, Böhling 0562 (Dubl. B), zusammen mit *Taraxacum minimum* (Guss.) Terracc. wachsend, det. A. J. Richards (beide Belege).

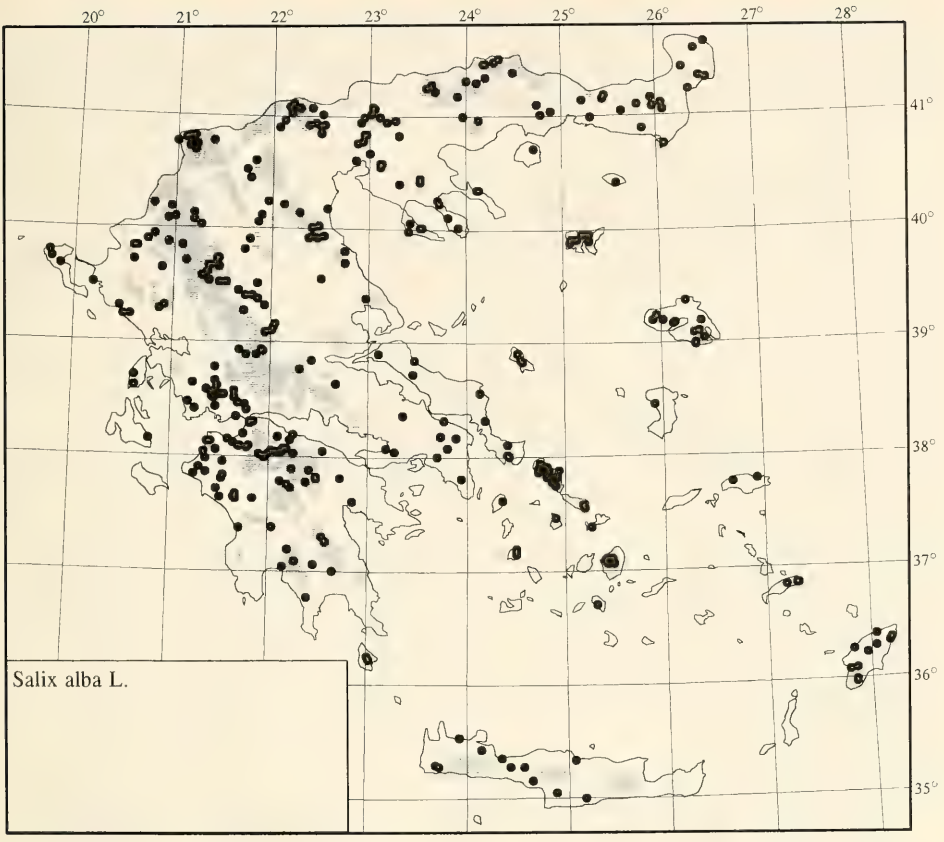


Abb. 7. Verbreitung der Silberweide, *Salix alba* L., in Griechenland (Flora Hellenica database 19. 2. 1997).
Fig. 7. Distribution of *Salix alba* L. in Greece (Flora Hellenica database 1997/2/19).

Typha domingensis (Pers.) Steudel (Santo Domingo-Rohrkolben; Typhaceae)
Neu für Naxos und nur aus dem Engares-Tal bekannt. Auf Andros mehrmals nachgewiesen (SNOGERUP).

Engares, schlammig-sandige Bachufer, 25 m ü. NN, 8. 10. 1992, Böhling 1942.

Veronica anagallis-aquatica L. (Gauchheil-Ehrenpreis; Scrophulariaceae)
Neu für Naxos. Auf den Kykladen sonst auf Andros, Tinos und Kea.

Engares, Staubecken, 25 m ü. NN, 13. 5. 1992, Böhling 1456. – Aperathou, an Bachlauf in Mauerschatten, 490 m ü. NN, 26. 4. 1992, Böhling 2512.

Veronica beccabunga L. (Bach-Ehrenpreis; Scrophulariaceae)
Neu für die Kykladen und nur aus dem Engares-Tal bekannt.

Engares, Flußufer, 10 m ü. NN, 24. 10. 1991, Böhling 0589. – Engares, schlammig-sandige Flußufer, 25 m ü. NN, 8. 10. 1992, Böhling 1940.

3.3. Arten der Quellgebüsche und -riede

Aber nicht nur der Talgrund des Engares-Tales ist botanisch bedeutsam. In gleichem Maße oder sogar noch mehr gilt dies für die seitlichen Quellen, die an den Nordhängen des Tales entspringen. Diese in Mittelhanghöhe liegenden Quellen sind zum großen Teil inzwischen gefaßt und verrohrt, so daß sie als natürliche Naßstandorte verschwunden sind. Nur wenige sind noch erhalten und durch Gebüsche mit *Ruscus aculeatus* (Stechender Mäusedorn) und vor allem *Styrax officinalis* ausgezeichnet. Einzelne Quellriede werden von *Juncus heldreichianus* Parl. (Heldreich-Binse) und *Schoenus nigricans* L. (Schwarzes Kopfried) beherrscht. Floristisch bedeutsam sind:

Hypericum hircinum L. subsp. *albimontanum* (Greuter) N.K.B. Robson (Weiße-Berge-Johanniskraut; Hypericaceae)
Nur in der Ägäis und auf Zypern auftretender Strauch.

Engares-Tal, NW-exp. Quelltälchen, Migmatit, 140 m ü. NN, 6. 6. 1992, Böhling 1816, confirm. Th. Raus.

Festuca arundinacea Schreber cf. subsp. *fenas* (Lag.) Arc. (Poaceae)
Bis zum Kaspischen Meer verbreitetes, mediterranes Süßgras, das aber in der Türkei und der Ägäis oft fehlt. Neu für die Kykladen und nur aus dem Engares-Tal (sowie von Santorin, Tinos, Andros; Snogerup unpubl.) bekannt.

Engares-Tal, sickernasses Tälchen, 150 m ü. NN, 17. 5. 1992, Böhling 1543, det. H. Scholz.

Fuirena pubescens (Poiret) Kunth (Poaceae)
Sehr sporadisch verbreitetes Sauergras. Vor allem in der Westmediterraneis (Portugal, Spanien, Balearen, Korsika, Italien) auftretend, aber auch sehr zerstreut von Nordafrika bis Indien und in Südafrika. Im östlichen Mittelmeergebiet sonst nur auf Kreta und Rhodos, auf dem die Art zuletzt von Fiori 1923 nachgewiesen wurde (Rechinger 1943: 752; Carlström 1987: 127) und neuerdings auch von Naxos. Die Art kommt nur an einer Stelle im Engares-Tal vor und ist durch Quellfassungen besonders bedroht.

Engares-Tal, kleines *Juncus heldreichianus-Schoenus nigricans*-Quellried an NNE-exp. Migmatithang, 150 m ü. NN, 2. 1. 1992, Böhling 0643, det. Th. Raus. – Engares-Tal, kleines *Juncus heldreichianus-Schoenus nigricans*-Quellried an NNE-exp. Migmatithang, 150 m ü. NN, 17. 5. 1992, blühend, Böhling 1544. – Engares-Tal, kleines *Juncus heldreichianus-Schoenus nigricans*-Quellried an NNE-exp. Migmatithang, 150 m ü. NN, 4. 5. 1995, fruchtend, Böhling 4290.

Ruscus aculeatus L. (Stechender Mäusedorn; Ruscaceae)
Auf den Kykladen nur auf Naxos und Amorgos vorkommend.

Engares-Tal, Saum von Quelltälchen-Gebüsch, nördlich exponiert, 150 m ü. NN, 2. 1. 1992, Böhling 0644.

Styrax officinalis L. (Styraxstrauch; Styracaceae)
Eine ostmediterrane Art (Italien bis Türkei und Israel; in Südfrankreich eingebürgert) mit bemerkenswerter Arealdisjunktion: Der Styraxstrauch kommt auch noch in Kalifornien vor. Auf Naxos wurde er 1897/99 von Leonis nachgewiesen.

Engares-Tal, nördlich exponierte Talflanke, an Wasserrinne, 100 m, ü. NN, 2. 6. 1990, Böhling 0059. – Engares-Tal, sickernasses Tälchen, 150 m ü. NN, 17. 5. 1992, Böhling 1542. – Engares-Tal, N-exponiertes Quell-Gebüsch mit *Alnus glutinosa* und *Myrtus communis*, auf Gneis, 120 m ü. NN, 4. 5. 1995, Böhling 4285.

3.4. Arten feuchterer Phryganen, Gebüsche und Ruderalstandorte

Neben den Pflanzen der Auwälder und Quelltälchen sind aber auch einige weitere, im Engares-Tal vorkommende Arten auf den Kykladen oder überregional selten:

Bonannia graeca (L.) Halácsy (Bonannie; Apiaceae; Abb. 8 und 9)

In Italien am Pollino und Sila (Kalabrien) sowie auf Sizilien zwischen Messina und Palermo verbreiteter, gelbblütiger, bis ca. 70 cm hoher, „subendemischer", „kommuner" Doldenblütler (Pignatti 1982: 229), aber auch, sehr lokal, in Griechenland auftretend und bereits von Halacsy (1901: 641) als sehr selten eingestuft. Dort ehemals lediglich von der Peloponnes, bei Lopesi südlich Patras (Halacsy 1901: 641), Kreta (Sieber 1817; sehr fragwürdige Angabe) und den Kykladeninseln Ios (Heldreich 1889) und Folegandros (Bretzl 1905) bekannt. Seit damals keine bekannten Funde mehr in Griechenland. In der Kreta-Flora von Jahn & Schönfelder (1995) wird die Art nicht mehr geführt. Einziger aktueller Fundort in Griechenland ist Naxos (Abb. 10)! Die mehrjährige, zunächst eine Grundblattrosette und nach wenigen Jahren einen Blütenspross bildende Art profitiert offenbar von einer Extensivierung der Beweidung der Phryganen beziehungsweise einem Wegfall derselben. Sie wird sicherlich gern von Schafen und Ziegen abgefressen. Auf Naxos ist sie bisher lediglich von nördlich-exponierten Migmatit/Gneis-Hängen bekannt, auf denen eine artenreiche Phrygana stockt. Halacsy (1901: 614) nennt als Standort felsige Gebüsche der submontanen Stufe, für das Vorkommen bei Lopesi: „unter Gebüsch ... Höhe 400 m" (Halacsy 1894: 505). In Italien kommt die Art zwischen 350 und 1500 m ü. NN vor (Pignatti 1982: II: 229). Auf Naxos ist sie allerdings nur aus der kollinen Stufe bekannt. Am Vouno hat sich die Population wegen der weitgehenden Aufgabe der Beweidung und landwirtschaftlichen Nutzung des Gebietes an einer Stelle reichlich entfaltet. Zahlreiche (ca. 20–30) Grundrosetten zeugen davon, daß mindestens seit dem Vorjahr keine Beweidung mehr erfolgt ist. Sollte der Wuchsort allerdings von macchieartiger Vegetation eingenommen werden, was angesichts günstiger abiotischer Standortbedingungen absehbar ist, wenn die traditionelle Weidewirtschaft und (mit ihr verbundene) Brände ausbleiben, dürfte der Großteil der Population dem dann entstehenden Lichtmangel in Bodennähe erliegen.

Interessant ist auch die Form des Areals der Bonannie. Das süditalienische Teilareal wird durch eine höchst wirksame natürliche Barriere, die Straße von Otranto und das Ionische Meer, vom südgriechisch-ägäischen Teilareal getrennt. Unklar ist, ob es Reste eines ehemals geschlossenen Verbreitungsgebietes sind, ob während Austrocknungen des Mittelmeeres eine Wanderung über Landbrücken erfolgen konnte, ob der Mensch beabsichtigt oder unbeabsichtigt die Art eingebürgert hat, oder ob sie aus Süditalien oder Griechenland stammt. Naxiotische Siedler gründeten übrigens bereits 735 v. Chr. die älteste griechische Kolonie auf Sizilien (Naxos nördlich Taormina; Ekschmitt 1986: 201).

Abb. 8–9. Herbarbelege von *Bonannia graeca* (L.) Halácsy. – 8 (links). Blütensproßschiebende Pflanze mit einziehenden Grundblättern (Vouno, offene, nicht beweidete Phrygana auf ENE-exp. Gneiskuppe, 350 m ü. NN., 22. 5. 1996, Böhling 4798); – 9 (rechts). Fruchtende Pflanze (Engares-Tal, auf N-exponierten, unbeweideten Migmatit/Gneis-Felsen, 160 m ü. NN, 6. 6. 1992, Böhling 1817).

Figs 8–9. Herbarium specimen of *Bonannia graeca* (L.) Halácsy. – 8 (left). Shooting plant with decaying basal leaves; – 9 (right). Fruiting plant.

Abb. 10. Gesamt-Verbreitung von *Bonannia graeca* (L.) Halácsy. – *Gefüllte Kreise*: Nachweise aus jüngerer Zeit. *Offene Kreise:* Nachweise aus dem Zeitraum 1817 bis 1905.
Fig. 10. Total distribution of *Bonannia graeca* (L.) Halácsy. – *Filled circles*: recent records. *Open circles*: records between 1817 and 1905.

Ein disjunktes Areal mit Vorkommen in Süditalien sowie in der Ägäis und Südgriechenland besitzen nur wenige andere Arten wie zum Beispiel *Acanthus spinosus, Carum multiflorum, Saxifraga carpetana* subsp. *graeca, Eleaoselinum asclepium* und *Ornithogalum montanum*. Alle diese Taxa sind allerdings in Griechenland viel häufiger als *Bonannia graeca*.

Engares-Tal, auf N-exp., unbeweideten Migamtit/Gneis-Felsen, 160 m ü. NN, 6. 6. 1992, Böhling 1817, det. Th. Raus. – Vouno (Theodorus), offene, nicht beweidete Phrygana auf ENE-exp. Gneiskuppe, 350 m ü. NN., 22. 5. 1996, noch nicht blühend, Böhling 4797, 4798 (STU).

Echinophora tenuifolia L. subsp. *sibthorpiana* (Guss.) Tutin (Sibthorps Stacheldolde; Apiaceae)

Schwaches irano-turanisches Florenelement. Auf sandigen Brachen unterhalb Engares manchmal häufig.

Engares, geeggter Acker zwischen Agrumen, sandiger Lehm, 30 m ü. NN, 26. 10. 1992, Böhling 2039. – Engares, abgeernteter Acker, 10 m ü. NN, 29. 10. 1991, Böhling 0609 (Übergangsform zur süditalienischen *E. tenuifolia* L. s. str.).

Lavatera bryoniifolia Miller (Zaunrübenblättrige Strauchpappel; Malvaceae)

Von den Kykladen bisher nur von Andros und Tinos bekannter, von Sizilien bis in die Ägäis verbreiteter Halbstrauch. Neu für Naxos.

Engares, auf felsigen Talflanken, Marmor, 30 m ü. NN, 6. 1. 1992, Böhling 0667. – Engares, Wegrand, Kalkmarmor, N-Exp., 150 m ü. NN, 6. 6. 1992, Böhling 1818. – Stavropigi, Straßenrand, N-Exp., 150 m ü. NN, 4. 5. 1992, Böhling 1322.

Lepidium graminifolium L. (Grasblättrige Kresse; Brassicaceae)

Auf Naxos bislang nur aus dem Engares-Tal bekannt. Auf den Kykladen sonst nur von Andros und Tinos nachgewiesen.

Engares, Wegrand, 60 m ü. NN, 23. 10. 1991, Böhling 0566.

Lotus parviflorus Desf. (Kleinblütiger Hornklee; Fabaceae)

Neu für die Kykladen. Vor allem westmediterrane, feuchtigkeitsliebende Art, die in Griechenland bisher nur von West-Kreta bekannt ist. Auf Naxos besiedelt sie vor allem frühjahrsfeuchte Phryganen auf sandigem Boden.

Engares-Tal, Phrygana auf S-exponiertem Schiefer-Oberhang, 220 m ü. NN, 21. 4. 1993, Böhling 2391, det. P. Lassen. – Timios Stavros, junge Brache auf lehmigen Sanden (Gneis), NE-exponiert, schwach beweidet, 220 m ü. NN, 25. 4. 1995, Böhling 4124, det./confirm. P. Lassen. – Ilias, *Cistus creticus-Sarcopoterium*-Phrygana auf Gneis, 240–250 m ü. NN, 25. 4. 1995, Böhling 4128a, det./confirm. P. Lassen. – Kinidavros, wechselnasse Mulde im Migmatit, *Erica manipuliflora-Lavandula stoechas*-Phrygana, 430 m ü. NN, 5. 5. 1995, Böhling 4354b, det./confirm. P. Lassen.

Papaver hybridum L. (Hybrid-Mohn; Papaveraceae)

Europäisch-südwestasiatische Pflanze. Neu für Naxos. Auf den Kykladen sonst nur noch auf Tinos, Syros, Paros und Santorin nachgewiesen.

Engares, sonniger Wegrand, 40 m ü. NN, 21. 4. 1993, Böhling 2379.

Pimpinella peregrina L. (Zweijährige Bibernelle; Apiaceae)

Von Südeuropa bis Mittelasien verbreitete Art. Auf Naxos sehr selten und nicht in jedem Jahr zu finden. Neu für Naxos. (Siehe auch Kap. 1.)

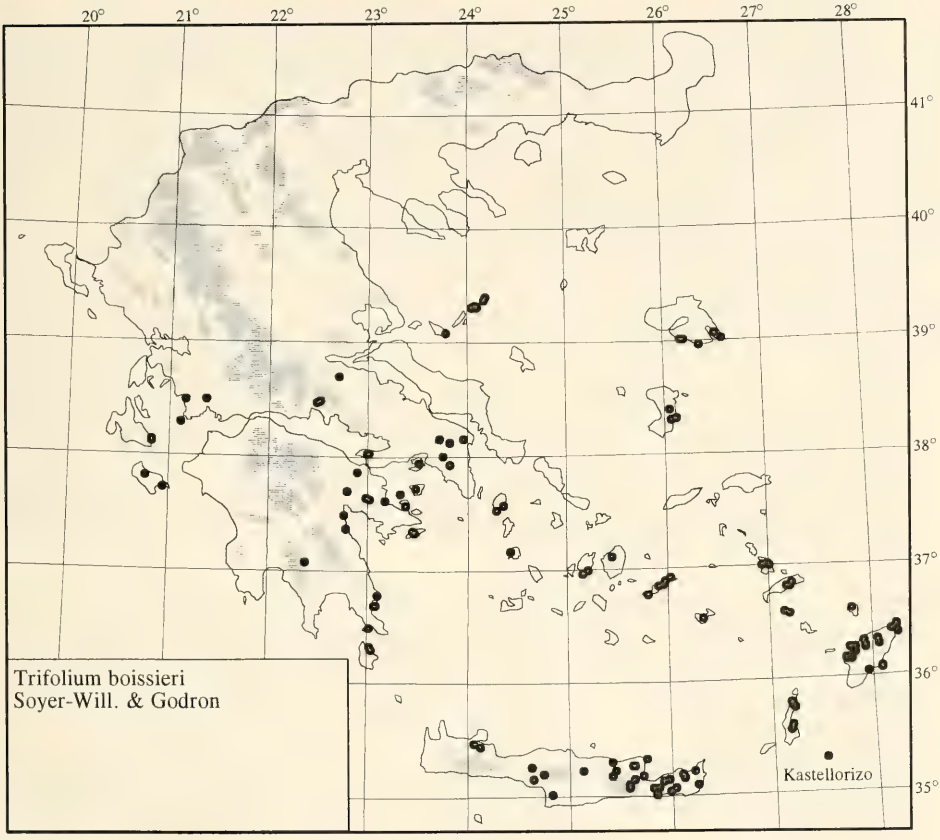


Abb. 11. Verbreitung von *Trifolium boissieri* Soyer-Will. & Godron in Griechenland (Flora Hellenica database 19. 2. 1997). Die Art ist von Kea über Sikinos, Paros, Naxos, Amorgos und Astypalaea verbreitet und verbindet so, parallel zum südägäischen Inselbogen, Europa und Asien.

Fig. 11. Distribution of *Trifolium boissieri* Soyer-Will. & Godron in Greece (Flora Hellenica database 1997/2/19). On the Cyclades this species is ocurring from Kea over Sikinos, Paros, Naxos and Amorgos to Astypalaea: thus connecting Europe with Asia, parallel to the southern Aegean island arc.

Engares, nördliche exponierte, halbschattige Wegränder und Terrassen an Unterhang, 40–50 m ü. NN, 22. 5. 1996, Böhling 4805. – Vouno (Theodorus), sandige Alluvionen in halbschattigem Tal, 300 m ü. NN, sproßtreibende Grundrosetten, 5. 5. 1996, Böhling obs.

Quercus ilex (Steineiche; Fagaceae)

Die Steineiche hat ihre tiefsten Vorkommen auf Naxos im mittleren Xerotachari-Tal bei 200 m ü. NN. Nach der Phytogeographia Aegaea (Rechinger & Rechinger-Moser 1951: 67) fehlt diese Art auf Naxos (siehe aber Böhling 1994: 63f). Die verbliebenen naxiotischen Vorkommen liegen entweder in nahezu unzugänglichen Bergregionen oder bei Klöstern und Kirchen, wo sie Schutz genossen.

Ag. Artemios (Engares-Tal), auf Gneisblock an N-exp. Unterhang im Tal, 210 m ü. NN, 29. 3. 1992, Böhling 1057. Sehr alter Baum. – Ag. Artemios (Engares-Tal), NE-exp. Migmatit-Mittelhang, in dornigen Phrygana-Sträuchern *(Anthyllis hermanniae, Sarcopoterium spinosum, Genista acanthoclada)*, stark verbissen, ca. 250 m ü. NN, 8. 5. 1995, Böhling 4404, 4405, 4406, confirm. K. I. Christensen. – Ag. Artemios (Engares-Tal), NW-exp. Migmatit-Unterhang, 200 m ü. NN, 8. 5. 1995, Böhling 4407. Kinidavros, am Ortsrand bei Kirche, auf Felsen im Tal, 400 m ü. NN, Böhling obs. – Zeus, NW-exp., schuttüberdeckter Dolomitmarmor-Oberhang, 800 m ü. NN, 9. 10. 1990, Böhling 0165a–d (sehr variable Blattform). – Zeus und Fanari-Gipfel, in westlich exponierten Marmor-Felswänden, ca. 950 m ü. NN, Böhling obs. – Koronos Oros, in westlich exponierten Gneis-Felswänden, 950 m ü. NN, Böhling obs.

Securigera cretica (L.) Lassen (*Coronilla cretica* L.; Kretische Kronwicke; Fabaceae)

Neu für die Kykladen und auf Naxos nur aus dem Engares-Tal bekannt. Unpublizierte Funde auf Andros, Tinos und Amorgos (Strid & Snogerup, pers. Mitt.).

Engares, schattiger, sandiger Talboden, 30 m ü. NN, 25. 4. 1992, Böhling 2482. – Engares, *Platanus-Styrax-Ballota*-Gebüsch auf NW-exp. Marmor-Unterhang, 60 m ü. NN, 4. 5. 1995, Böhling 4308.

Trifolium boissieri Soyer-Will. & Godron (Boissier-Klee; Fabaceae)

Ostmediterrane Art. Neu für Naxos. Auf den Kykladen über Kea, Sikinos, Paros, Naxos, Amorgos bis Astypalea verbreitet. Fehlt auf den nordöstlichen und südwestlichen Kykladen (Abb. 11). Mit 25 Arten ist die Gattung *Trifolium* die artenreichste auf Naxos.

Engares, Garten im Tal, N-exp., 40 m ü. NN, 25. 4. 1993, Böhling 2486. – Lionas, ruderal- und trittbeeinflußte Marmorsubstrate am Ortsrand, 30 m ü. NN, 30. 3. 1994, Böhling 2917.

4. Literatur

Akeroyd, J. R. & Preston, C. D. (1987): Floristic notes from the Aegean region of Greece. – Willdenowia **16**: 349–372; Berlin.

Böhling, N. (1994). Studien zur landschaftsökologischen Raumgliederung auf der mediterranen Insel Naxos (Griechenland) unter besonderer Berücksichtigung von Zeigerpflanzen. – Diss. Bot. **230**, 257 S., 8 Faltbeilagen; Stuttgart.

– (1995): Zeigerwerte der Phanerogamen-Flora von Naxos (Griechenland). Ein Beitrag zur ökologischen Kennzeichnung der mediterranen Pflanzenwelt. – Stuttgarter Beitr. Naturk. (Ser. A), Nr. 533, 75 S.; Stuttgart.

Carlström, A. (1987): A survey of the flora and phytogeography of Rhodos, Simi, Tilos and the Marmaris peninsula (SE Greece, SW Turkey). – PhD Thesis, University of Lund, 302+21 pp.; Lund.

Christodoulakis, D. (1986): Die Flora und Vegetation der Insel Samos (Griechenland). – Diss., Univ. Patras, 382 S. + 1 Karte; Patras.

Efthimiatou-Karystineou, C. C. & Giokaris, V. J. (1993): Water and solid waste management on the islands of the Greek archipelago: two case studies. – Insula **2**(1): 48–53; Malta.

Ekschmitt, W. (1986): Kunst und Kultur der Kykladen. – *In:* Zabern, P. von (Hrsg.): Kulturgeschichte der Antiken Welt, Bd. **28**: Teil 2; Mainz.

Ethniki statiski ypiresia tis Ellados (1972): Topographische Karte 1:200000, Blatt 28, 2 (Nomos Kykladon, Ost); Athen.

Greuter, W. (1991): Botanical diversity, endemism, rarity and extinction in the Mediterranean area: an analysis based on the published volumes of Med-Checklist. – Bot. Chron. **10**: 63–79; Patras.

– (1995): Origin and pecularities of Mediterranean island floras. – Ecol. mediterr. **21**: 1–10; Marseille.

GREUTER, W., BURDET, H.M. & LONG, G. (eds.) (1984, 1986, 1989): Med-Checklist. – Vols. **1**, **3–4**; Genf.

GRIGOREW, J.C. (1953): *Convolvulus scammonia* L. – Flora der UdSSR. Vol. **19**: 29; Moskau.

HADIDI, M.N. EL & FAYED, A.-A. (1995): Materials for excursion flora of Egypt. – Taeckholmia **15**: 1–233; Giza, Kairo.

HALACSY, E. VON (1894): Botanische Ergebnisse einer im Auftrage der hohen Kaiserl. Akademie der Wissenschaften unternommenen Forschungsreise in Griechenland. IV. Beitrag zur Flora von Achaia und Arcadien. – Denkschr. Kaiserl. Akad. Wiss. (math.-nat. Kl.) **61**: 487–535; Wien.

– (1901): Conspectus florae graecae. Vol. **1**. – 825 S.; Lipsiae (Nachdruck 1968; Lehre).

– (1902): Conspectus florae graecae. Vol. **2**. – 612 S.; Lipsiae (Nachdruck 1968; Lehre).

HAYEK, A. VON (1927): Prodromus florae peninsulae Balcanicae. Vol. **1**. – Rep. Sp. nov. Beih. 30/1, 1193 S.; Berlin.

– (1928): Prodormus florae peninsulae Balcanicae. Vol. **2**. – Rep. Sp. nov. Beih. 30/2, 1152 S.; Berlin.

JAHN, R. & SCHÖNFELDER, P. (1995): Exkursionsflora für Kreta. – 446 S.; Stuttgart.

JORDANOV, D. (ed., 1982): Flora Reipublicae Popularis Bulgaricae. Vol. **8** (Umbelliferae – Hydrophyllaceae). – 518 S. + 1 Karte; Sofia.

PARRIS, B.S. (1978): *Convolvulus* L. – *In:* DAVIS, P.H. (ed.): Flora of Turkey, Vol. **6**: 198–219; Edinburgh.

PIGNATTI, S. (ed., 1982): Flora Italia. Vol. **2**. – 732 S.; Bologna.

RAUS, Th. (1988): Vascular plant colonization and vegetation development on sea-born volcanic islands in the Aegean (Greece). – Vegetatio **77**: 139–147; Dordrecht.

– (1996): Flora von Paros und Antiparos (Kykladen, Griechenland). – Annln Naturhist. Mus. Wien (Suppl.) **98B**: 237–278; Wien.

RECHINGER, K.H. (1943): Flora Aegaea. – Denkschr. Akad. Wiss., (math.-nat. Kl.) **105** (1): 953 S.; Wien (Nachdruck 1973; Koenigstein).

RECHINGER, K.H. & RECHINGER-MOSER, F. (1951): Phytogeographia Aegaea. – Denkschr. Akad. Wiss. (math.-nat. Kl.) **105** (2): 208 S.; Wien.

RUNEMARK, H. (1969): Reproductive drift, a neglected principle in reproductive biology. – Bot. Not. **122**: 90–129; Lund.

RUNEMARK, H., SNOGERUP, S. & NORDENSTAM, B. (1960): Studies in the Aegean flora. I. Floristic notes. – Bot. Not. **113**: 421–450; Lund.

SAAD, F. (1967): *Convolvulus* species of the Canary Isles, the Mediterranean region and the Near and middle East. – Meded. Bot. Mus. Herb. Rijks Univ. Utrecht **281**, 288 S.; Rotterdam.

SCHOLZ, H. (1986): *Poa* studies 5. – The genus *Poa* (Gramineae) in Greece: Annotated checklist and key to species. – Willdenowia **15**: 393–400; Berlin.

STACE, C.A. (1972): *Convolvulus* L. – *In:* TUTIN, T.G. et alii (eds.): Flora Europaea. Vol. **3**: 79–82; Cambridge.

STOJANOV, N. & STEFANOV, B. (1925): Flora na Balgarija. – Vol. **2**; Sofia.

TUTIN, T.G. et alii (eds.; 1964–1993): Flora Europaea. – Vols. **1–5**; Cambridge.

TZANOUDAKIS, D. & PANITSA, M. (1995): The flora of Greek islands. – Ecol. Mediter. **11**: 195–212; Marseille.

YANNITSAROS, A. (1979): *Tagetes minuta* L. in Greece. – Candollea **34**: 99–107; Genf.

– (1991): Adventive flora of Crete: history, phytogeography, ecology and agricultural aspects. – Bot. Chron. **10**: 299–307; Patras.

YANNITSAROS, A. & PROTOPAPADAKIS, E. (1989): The summer weedy flora of *Citrus* orchards in western Crete. – Bios (Suppl.) **1**: 273–283; Thessaloniki.

Anschrift des Verfassers:

Dr. NIELS BÖHLING, Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 6–8, D-14191 Berlin.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72070 Tübingen

S932
N H

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 561	4 S.	Stuttgart, 20. 11. 1997

Unusual Specimen of *Petroscirtes ancylodon* Rüppell from Eilat with Remarks on Blenniid Fish Depth Distributions (Pisces: Blenniidae)

By Hans Bath, Pirmasens und Aaron Miroz, Eilat

SMITHSONIAN
JUN 03 1998
LIBRARIES

With 2 figures and 1 table

Summary

A specimen of *Petroscirtes ancylodon* Rüppell, 1838 was collected near Eilat, northern Red Sea. The specimen is of an unusually large size, and was living at an unusually great depth of 67 m on a sandy bottom, burying in the sand when threatened. Species of the family Blenniidae living at a depth of 25 m or more are summarized.

Zusammenfassung

Im Roten Meer bei Eilat wurde ein Exemplar von *Petroscirtes ancylodon* Rüppell, 1838 gesammelt, das die bisher bekannte Totallänge dieser Art weit überschreitet, die Tiefenverbreitung mit 67 m weit unterschreitet und neue Erkenntnisse hinsichtlich der Ökologie dieser Art bringt. Es wird eine Übersicht der Arten der Familie Blenniidae gegeben, die tiefer als 25 m leben.

1. Introduction

The blenniid fish species *Petroscirtes ancylodon* has been revised thoroughly by Smith-Vaniz (1976: 50–51). Smith-Vaniz examined 90 specimens, with the maximum total length in females 78.6 mm, in males 91.5 mm. About the biotope in which nemophine blennies live he stated (p. 24–25):

"Most species of *Petroscirtes* are usually found near cover, often in the immediate vicinity of grass beds *(Thalassia* or *Zostera)* or floatsam such as *Sargassum*. *P. mitratus* and, especially *xestus* seem to prefer sandy bottom habitats and frequently occupy empty pelecypod shells. The deepest collection of a species of *Petroscirtes* was 18 meters but most collections have come from depths shallower than five meters."

No observations of specimens burying in the sand have been made for species of *Petroscirtes*. Smith-Vaniz just refers to Masuda et alii (1979) who reported that

Xiphasia setifer Swainson, 1839, another species of the tribe Nemophini, buries in the sand if threatened.

An extraordinarily large specimen of *Petroscirtes ancylodon* was collected by the junior author in the northern Red Sea at a very unusual depth of 67 m. This specimen is described in the present paper; remarks on the depth distribution of blenniid fishes are added.

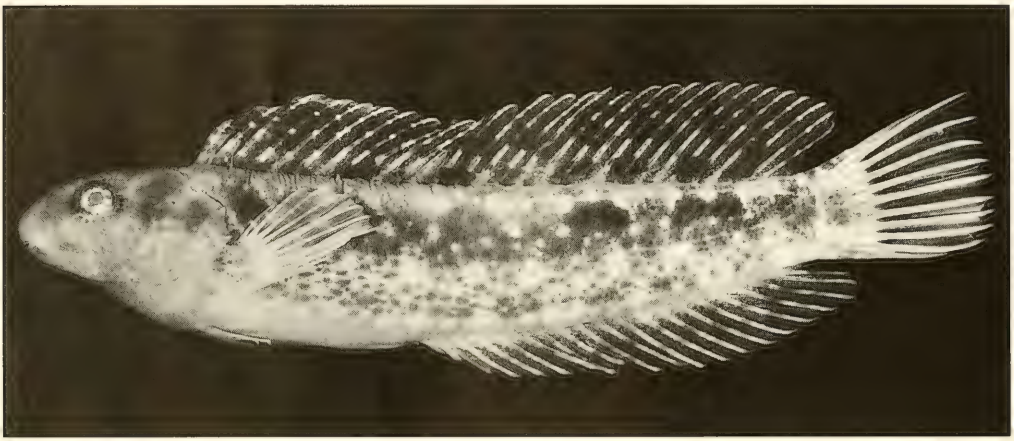


Fig. 1. *Petroscirtes ancylodon*, male, total length 132.0 mm, Red Sea, Gulf of Eilat.

2. *Petroscirtes ancylodon* Rüppell, 1838 (Fig. 1)

Material: SMNS 14304, 1 male, 106.5 mm SL, 132.0 mm TL, Red Sea, Gulf of Eilat/Aqaba, 6 km SW Eilat city centre, south of the Underwater Observatory, 29°29' N 34°56' E, 67 m depth, leg. A. Miroz.

Description: Head length 28.7 mm; head depth 21.0 mm; preorbital 7.4 mm; eye diameter 5.7 mm; interorbital 9.7 mm.

Dorsal fin with XI, 19 elements, not indented between spinous and segmented portions. Anal fin with II, 19 elements, with unsegmented elements distally flattened and segmented elements with distal knobs. Anal fin beginning below 1st segmented dorsal fin ray. Pectoral fin rays 14/14, fin reaching back to level of 10th dorsal fin spine. Pelvic fin I,3/I,2, base beginning below base of 1st or 2nd dorsal fin spine. Caudal fin with 11 unbranched, segmented rays and dorsally and ventrally each three small unsegmented rays. Vertebrae 12 + 22 (including urostyle). Premaxillary with 35 incisiviform teeth, dentary with 38 teeth. A single small caniniform tooth in the premaxillary, a large in the dentary. Vomerine teeth lacking.

Branchial opening restricted to the side of the head, ventrally not reaching the pectoral fin base. Head lateral line pores: nasal pores 4, interorbital pores 4, circumorbital pores 9/10, supratemporal pores 5. Canalis lateralis consisting of 8 single tubes without branches, caudally reaching level of 11th dorsal fin spine. Head with one pair each of symphyseal-mandibular, orbital, postorbital, nuchal, posttemporal and preopercular tentacles (Fig. 2).

Behaviour: When the diver approached this specimen, it buried vertically in the sand to a depth of twice its standard length.

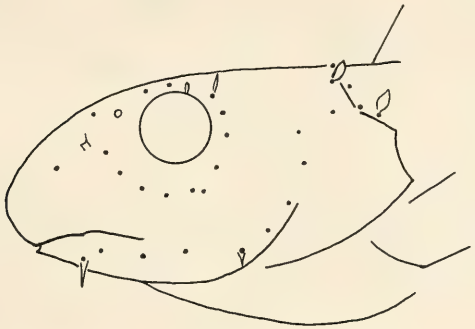


Fig. 2. *Petroscirtes ancylodon*, pores of the head lateral line system and head tentacles.

3. Depth distribution of blenniid fishes below 25 m

Blenniid fish species rarely occur at depths below 25 m. The last paper on the depth distribution was by Springer & Smith-Vaniz (1970). As no recent findings were published, depth records of blenniid fishes from 25 m or below are summarized in the following (Tab. 1).

Tab. 1. Depth records of blenniid fishes from 25 m or below.

Tribe/Species	Depth [m]	No. spec.	Reference
Tribe Blenniini:			
Blennius ocellaris	26	1	Helden & Wirtz (1985)
Linnaeus, 1758	50–100	36	Helden & Wirtz (1985)
	100–365	13	Helden & Wirtz (1985)
	366–439	1	Helden & Wirtz (1985)
Blennius normani	20– 50	3	Helden & Wirtz (1985)
Poll, 1949	50–100	44	Helden & Wirtz (1985)
	more than 100	3	Helden & Wirtz (1985)
	60–200	5	Bath & Wirtz (1992)
Parablennius gattorugine (Brünnich, 1768)	25		Bath, unpublished
Parablennius pilicornis (Cuvier, 1829)	25		Bath, unpublished
Spaniblennius riodourensis (Metzelaar, 1919)	17– 32	12	Bath & Wirtz (1992)
Tribe Parablenniini:			
Bathyblennius antholops (Springer & Smith-Vaniz, 1970)	101–128	1	Springer & Smith-Vaniz (1970)
Tribe Salariini:			
Ecsenius spp.	30– 40		Springer (1988)
Tribe Omobranchini:			
None living deeper than 25 m			Springer & Gomon (1975)
Tribe Nemophini:			
Petroscirtes ancylodon	67	1	present paper
Xiphasia spp.	25– 50		Smith-Vaniz (1976)
Xiphasia matsubarai (Okada & Suzuki, 1952)	178	1	Smith-Vaniz (1976)

Most of the blenniid fish species live in very shallow waters, often in the intertidal zone. Very few live deeper than 25 m.

4. Discussion

The specimen of *Petroscirtes ancylodon* collected in the northern Red Sea shows that males of that species may reach a total length of 132 mm. Formerly, only males up to 91.5 mm total length were known.

In spite of former observations, *P. ancylodon* does not depend on the nearby presence of a hard shelter. The species may live over sandy bottom and may bury in the sand if threatened.

The specimen was also collected at a very unusual depth, much deeper than any other species of the genus *Petroscirtes* collected before. It would seem important to search for blennies more carefully at greater depths.

5. References

BATH, H. & P. WIRTZ (1992): On a collection of blenniid fishes from Mauritania, with a redescription of *Spaniblennius riodourensis* (Metzelaar 1919). – Zoöl. Med., **66** (13): 265–276; Leiden.

HELDEN, L. VON & P. WIRTZ (1995): A comparison of *Blennius ocellaris* L. 1758, *B. riodourensis* Metzelaar 1919, and *B. normani* Poll 1949 (Pisces, Blenniidae). – Spixiana, **8** (2): 197–217; München.

MASUDA, H., C. ARAGA & T. YOSHINO (1975): Coastal fishes of southern Japan. – 382 pp.; Tokyo (Tokai University Press).

SMITH-VANIZ, W. F. (1976): The saber-toothed blennies, tribe Nemophini (Pisces: Blenniidae). – Monogr. Acad. nat. Sci. Philad., **19**: VII + 196 pp.; Philadelphia.

SPRINGER, V. G. (1988): The Indo-Pacific blenniid fish genus *Ecsenius*. – Smithsn. Contr. Zool., **177**: IV + 134 pp.; Washington D. C.

SPRINGER, V. G. & M. F. GOMON (1975): Revision of the blenniid fish genus *Omobranchus* with descriptions of three new species and notes on other species of the tribe Omobranchini. – Smithson. Contr. Zool., **177**: III + 135 pp.; Washington D. C.

SPRINGER, V. G. & W. F. SMITH-VANIZ (1970): *Blennius anthobates*, new deep-water fish, from the Gulf of Guinea, with comments on the bathymetric distribution of the family Blenniidae. – Proc. biol. Soc. Wash., **83** (20): 215–220; Washington D. C.

Authors' addresses:

Dr. HANS BATH, Luisenstrasse 45, D-66953 Pirmasens, Federal Republic of Germany, and AARON MIROZ, P. O. Box 829, Eilat, Israel.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72070 Tübingen

S932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 562	8 S.	Stuttgart, 20. 11. 1997

Advertisement Calls of Three Species of *Bufo* (Amphibia: Anura: Bufonidae) from Lowland Bolivia

By Jörn Köhler, Steffen Reichle, and Gustav Peters, Bonn

With 3 figures and 1 table

Summary

Advertisement calls of three species of *Bufo* are described from lowland Bolivia. Characteristic oscillograms and sound spectrograms are provided for each species, as well as numerical information on the temporal and spectral features of the calls. The advertisement calls of *Bufo paracnemis* and *Bufo granulosus mini* are described for the first time. Call characteristics of the *Bufo margaritifer* complex are compared with previously published data. In addition, notes on the calling behaviour of each species are provided.

Keywords: Amphibia; Anura; Bufonidae; *Bufo*; advertisement calls; calling sites; calling behaviour; Bolivia.

Resumen

– Llamadas de apareamiento de tres especies de *Bufo* (Amphibia: Bufonidae) de llanuras bolivianas –

Se describen las llamadas de apareamiento de tres especies de *Bufo* de llanuras bolivianas. Para cada especie se presentan un oscilograma y un sonagrama, al igual que información numérica sobre las caracteristicas temporales y espectrales de los cantos. Se describen por primera vez las llamadas de apareamiento de *Bufo paracnemis* y *Bufo granulosus mini*. En el caso de *Bufo margaritifer* complexo los caracteristicos de la llamada son comparados con resultados ya publicados. Se aporta simismo información sobre el comportamiento de canto de dichas especies.

Zusammenfassung

Aus dem bolivianischen Tiefland werden die Paarungsrufe von drei *Bufo*-Arten beschrieben. Für jede Art werden ein Oszillogramm und Spektrogramm des Rufes abgebildet sowie numerische Daten zur Rufcharakteristik geliefert. Die Paarungsrufe von *Bufo paracnemis* und *Bufo granulosus mini* werden hier erstmals beschrieben, der Ruf von Tieren des *Bufo margaritifer*-Komplexes wird mit bereits publizierten Daten verglichen. Zusätzlich werden Beobachtungen zum Rufverhalten der Arten geschildert.

SMITHSONIAN
JUN 03 1998
LIBRARIES

Contents

1. Introduction 2
2. Material and Methods 2
3. Results and Discussion 3
3.1. *Bufo paracnemis* Lutz, 1925 3
3.2. *Bufo granulosus mini* Gallardo, 1965 3
3.3. *Bufo margaritifer* complex 5
4. Acknowledgements 7
5. References 7

1. Introduction

Bolivia includes some of the faunistically least explored areas in the Neotropics. Especially, the Bolivian herpetofauna is insufficiently known compared with its neighbouring countries. A preliminary checklist of the amphibians of Bolivia published by De la Riva (1990) included 112 species. Since then numerous frog species were firstly recorded or newly described from this country. The total number of amphibian species at present known to occur in Bolivia increased to more than 180 (own data). Nevertheless, available biological information on the species is relatively poor. However, recently several publications presented data on advertisement call characteristics of Bolivian anurans, including the families Hylidae (De la Riva et alii 1994, 1995, Márquez et alii 1993), Leptodactylidae (Márquez et alii 1995), Centrolenidae (Márquez et alii 1996), Pseudidae (Bosch et alii 1996), and Bufonidae (De la Riva et alii 1996). The role of anuran mating calls as a pre-zygotic species isolating mechanism (e. g. Blair 1958, Duellman 1967) makes them an important characteristic for taxonomic identification.

The purpose of the present paper is to describe for the first time the advertisement calls of *Bufo paracnemis* and *Bufo granulosus mini*, and to compare the calls we recorded in specimens of the *Bufo margaritifer* complex with published data. In addition, we provide some observations on the calling behaviour of the three species.

2. Material and Methods

Recordings were obtained in Bolivia in 1994 and 1995 by JK and SR. Recording equipment included Sony WM D6C tape recorders (frequency range 40 Hz – 15 kHz) and Sennheiser Me-80 directional microphones with K3U modules. Used tapes were TDK SA60 and Maxell MX60 cassettes. Distance between recording position and calling individuals varied from about 0.5 to 3 meters. Settings of the recording level were done manually, no noise reduction systems were used.

Sonagraphic analyses were done using a Mosip-3000 sound spectrograph and Spektro 3.2 (version 1991) software (both of MEDAV GmbH, Germany). Spectrograph settings for frequency and time ranges and resolutions were chosen according to the essential structural parameters to be measured for the calls of each species. FFT width was 512 during analysis. Sampling frequency was 12.8 kHz. A representative sound spectrogram and oscillogram (FFT width 512) is presented for a 5 second recording segment for each species.

General terminology of call structure follows Schneider & Sinsch (1991), repetition rates were calculated according to method B of Scoville & Gottlieb (1978).

Voucher specimens from recorded populations were deposited in the Colección Bolivana de Fauna (CBF), La Paz, the Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (SMNS 9086 *Bufo granulosus mini*, SMNS 9091 *Bufo margaritifer* complex), and the Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn (ZFMK 60366 *Bufo paracnemis*).

3. Results and Discussion

3.1. *Bufo paracnemis* Lutz, 1925

This large species (snout-vent length of adult males up to 155 mm) is distributed throughout the lowlands of southern and northeastern Brazil, Bolivia, northern Argentina, Paraguay, and southwards to Uruguay (FROST 1985). It mainly occurs in dry and open habitats, such as Cerrado formations. Calls were recorded on October 19th, 1994 at 15 road kilometers north of the village Santa Rosa de la Roca, Provincia Ñuflo de Chávez, Departamento Santa Cruz (15° 49' S, 61° 29' W). Air temperature was 25.2 °C at time of recording. Several males called in large shallow temporal ponds at night. Most specimens called from the edge of the pond but some individuals called within the water partially submerged. The minimum observed distance between calling males was about two meters. At the same pond the following anuran species called at the same time: *Hyla melanargyrea, H. nana, H. raniceps, Scinax fuscovarius*[1], *Leptodactylus fuscus*, and *Physalaemus albonotatus*.

Advertisement calls of *B. paracnemis* were emitted at regular intervalls (mean call rate 13.2 calls per min.) The call (Fig. 1) was a train of 24–40 pulse groups, emitted at a regular rate (14.11 pulse groups/sec.). One pulse group consisted of 3 pulses. Mean call duration was 2.38 (1.75–2.91) sec. Main dominant frequency was 700 Hz, and energy was distributed in the 350–900 Hz range. There is also a second power peak present at 2100 Hz.

To the best of our knowledge the only advertisement call data of this species available for comparison is an oscillogram of a single pulse group published by MARTIN (1972) without any further analysis. STRANECK et alii (1993) provided a catalogue of the voices of Argentine amphibians including tape recordings, but neither numerical parameters nor an oscillogram or spectrogram are provided by them for *B. paracnemis*.

Compared with the calls of Bolivian *Bufo poeppigii* (DE LA RIVA et alii 1996), *B. paracnemis* shows significantly longer call duration and lower dominant frequency. Calls of *Bufo marinus* from Panguana, Peru (SCHLÜTER 1981, 1984) show a similar frequency range but are shorter in duration. In both, *B. poeppigii* and *B. marinus*, a second peak in frequency power is lacking.

3.2. *Bufo granulosus mini* Gallardo, 1965

This subspecies is known to occur in the Rio Beni drainage of Bolivia (GALLARDO 1965, FROST 1985). Since the publication of GALLARDO (1965), several forms considered to be subspecies of *B. granulosus* have been elevated to species rank (e. g. *B. dorbignyi, B. fernandezae, B. pygmaeus*, see FROST 1985). The same was supposed for *Bufo granulosus mini*, because areas of sympatry with the forms described as *B. g. major* and *B. g. goeldii* have been reported (FROST 1985, LAVILLA 1992). In the northern part of the Departamento Santa Cruz, Bolivia, one of us (JK) found specimens which most likely resemble the subspecies *B. g. mirandaribeiroi*. Therefore, it can be concluded that at least four forms of the *B. granulosus* complex *(goeldii, major, mini, mirandaribeiroi)* occur in Bolivia. It is very probable that some of them

[1] We herein follow KÖHLER & BÖHME (1996), who provided evidence for the masculin gender of *Scinax*.

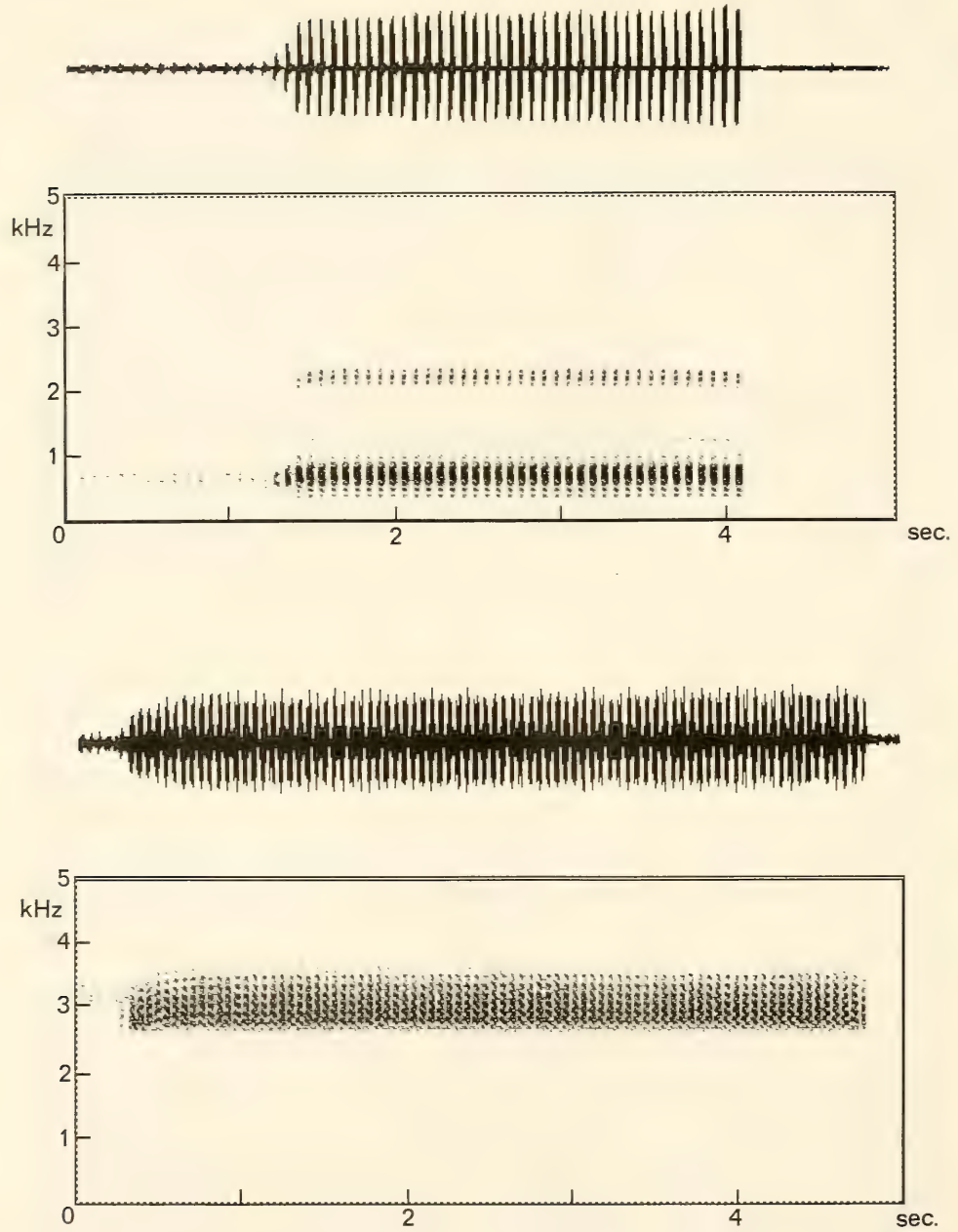


Fig. 1 (above). Sound spectrogram (bottom) and oscillogram (top) of a 5.0 s section of a characteristic advertisement call of *Bufo paracnemis*, recorded at 15 km N of Santa Rosa de la Roca, Bolivia (air temp. 25.2 °C).

Fig. 2 (below). Sound spectrogram and oscillogram of a 5.0 s section of a characteristic advertisement call of *Bufo granulosus mini* recorded at El Porvenir, EBB, Bolivia (air temp. 24.5 °C).

share areas of sympatry. In this case these forms would represent distinct biological species. However, the knowledge of the distribution of the different forms occurring in Bolivia is still very poor and we therefore refrain here from a formal elevation of *Bufo granulosus mini* (or other mentioned subspecies) to species rank.

Advertisement calls of *Bufo granulosus mini* were recorded at El Porvenir, Estación Biologica del Beni (EBB), Provincia Yacuma, Departamento Beni (14° 38' S, 66° 18' W), in October 1994. Air temperature was 24.5 °C at time of recording. Several males called from the edge of small vegetation-free puddles or within the water, partly submerged, in open habitat. The individuals usually called in large choruses. Other anuran species calling at the same site at the same time were: *Scinax ruber, Phyllomedusa hypocondrialis, Leptodactylus leptodactyloides*, and *Elachistocleis bicolor*.

The call (Fig. 2) was a high-pitched train of 75–133 pulse groups, emitted at regular intervals (18.34 pulse groups/sec.). Each pulse group consisted of 6 pulses. Mean call duration was 5.28 (4.1–7.5) sec. Mean dominant frequency was 2960 Hz, with an energy range between 2500 and 3900 Hz.

For the advertisement calls of Amazonian populations of *B. granulosus* from the vicinity of Manaus, Brazil, Zimmerman (1983) published a mean dominant frequency of 2100 Hz and a repetition rate of 135 pulses per sec., without referring the individuals to a subspecies. In spite of their small size (mean snout-vent length 25.4 mm) this dominant frequency is significantly lower than the one reported here for specimens from Bolivia with a mean SVL of 34.5 mm. To our knowledge, there is no other numerical information available for comparison.

3.3. *Bufo margaritifer* complex

According to Hoogmoed (1989, 1990) the toads usually recognized as *Bufo "typhonius"* represent a complex of species the proper name of which is *Bufo margaritifer* complex. Hoogmoed (1990) mentioned Bolivian populations of the complex to be an undescribed species. We therefore use here the name *Bufo margaritifer* for Bolivian populations only tentatively (compare De la Riva et alii 1996).

Advertisement calls of *B. margaritifer* were recorded near Totaizal, Provincia Yacuma, Departamento Beni (14° 39' S, 66° 18' W), in February 1995. Air temperature was 24.7 °C at time of the recording. Males formed choruses around and in small ephemeral puddles within secondary forest. The only synchronously calling species at this site was *Bufo granulosus mini*.

The call (Fig. 3) consists of a train of 7–8 pulse groups, emitted at regular intervals (24.9 pulse groups/sec.). Mean call duration was 316 ms (291–339 ms). The pulse groups were composed of 1–4 pulses. Usually, only the last pulse group within the call consists of 4 pulses, whereas the others mostly consist of 2 pulses. The mean dominant frequency in our recordings was 1140 Hz, with an energy range between 750 and 1450 Hz.

Compared with call characteristics of *B. margaritifer* from Departamento Santa Cruz, Bolivia, published by De la Riva et alii (1996) our results differ somewhat only in respect of lower dominant frequency. The value we found is approximately 200 Hz lower (1140 Hz versus 1332 Hz) but this difference could be due to size differences of the frog individuals recorded. This indicates that these recorded Bolivian populations belong to the same species which might be widely distributed through-

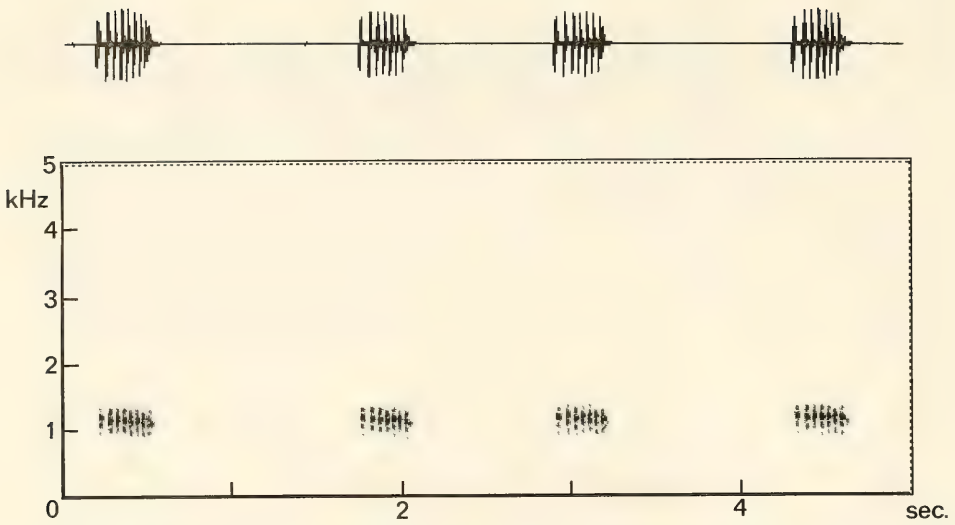


Fig. 3. Sound spectrogram and oscillogram of a 5.0 s section of a characteristic advertisement call of a specimen of the *Bufo margaritifer* complex, recorded near Totaizal, Bolivia (air temp. 24.7 °C).

Tab. 1. Summary of the structural call characteristics (mean ± SD, range) of *B. paracnemis, B. granulosus mini* and *B. margaritifer* complex.

	B. paracnemis	*B. granulosus mini*	*B. margaritifer*
Air temperature (°C)	25.2	24.5	24.7
Individuals analyzed	1	1	2
Calls analyzed	13	5	6 + 3
Call duration (ms)	2379 ± 276 1747 – 2912	5276 ± 1409 4100 – 7530	316 ± 15 291– 339
Dominant frequency (kHz)	0.7 ± 0 0.7	2.96 ± 0.06 2.91 –3.04	1.14 ± 0.01 1.13 – 1.15
Pulse groups/call	33.2 ± 3.9 24 – 40	96.4 ± 23.5 75 –133	7.9 ± 0.6 7 – 8
Pulses/pulse group	3 ± 0 3	6 ± 0 6	2.0 ± 0.73 1 – 4
Pulse groups/second	14.11 ± 0.07 14.0 – 14.2	18.34 ± 0.43 17.66 –18.73	24.93 ± 1.08 23.19 –26.55
Pulses/second	84.1 ± 3.24 79.5 – 90.2	139.53 ± 4.78 134.5 –145.8	97.9 ± 15.62 84.8 –125.7
Pulse group duration (ms)	34.73 ± 0.99 33 – 40	42.68 ± 1.46 40 – 48	20.25 ± 5.35 14 – 41
Calls/minute	13.2 ± 2.81 11.2 –18.1	6.83 ± 1.07 5.66 – 8.35	82.52 ± 1.66 80.9 – 84.9

out the Bolivian lowlands. However, we found a specimen of the *B. margaritifer* complex (ZFMK 60464) at 1860 m above sea level (112 km, Cochabamba – Villa Tunari road, Depto. Cochabamba) within humid montane forest. REYNOLDS & FOSTER (1992) found specimens at a nearby locality at 1967 m a. s. l. It can not be excluded, however, that these montane forest populations are distinguished from lowland populations and possibly represent a distinct species.

4. Acknowledgements

We are indebted to the Colección Boliviana de Fauna (CBF), La Paz, and the Estación Biologica del Beni (EBB) for cooperation and permissions. Thanks are also due to Sennheiser electronic KG (Wedemark, Germany) for the loan of sound recording equipment.

5. References

BLAIR, W.F. (1958): Mating call and stage of speciation of anuran amphibians. – Amer. Nat. **92**: 27–51; Lancaster, PA.

BOSCH, J., I. DE LA RIVA & R. MÁRQUEZ (1996): The calling behaviour of *Lysapsus limellus* and *Pseudis paradoxa* (Amphibia: Anura: Pseudidae). – Folia Zool. **45** (1): 49–55; Praha.

DE LA RIVA, I. (1990): Lista preliminar comentada de los anfibios de Bolivia con datos sobre su distribución. – Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino **8** (1): 261–319; Torino.

DE LA RIVA, I., J. BOSCH & R. MÁRQUEZ (1996): Advertisement calls of two Bolivian toads (Anura: Bufonidae: *Bufo*). – Herpetol. J. **6**: 59–61; London.

DE LA RIVA, I., R. MÁRQUEZ & J. BOSCH (1994): Advertisement calls of Bolivian species of *Scinax* (Amphibia, Anura, Hylidae). – Bijdr. Dierk. **64** (2): 75–85; Amsterdam.

– (1995): Advertisement calls of eight Bolivian hylids (Amphibia: Anura). – J. Herpetol. **29** (1): 113–118; Athens.

DUELLMAN, W.E. (1967): Courtship isolating mechanisms in Costa Rican hylid frogs. – Herpetologica **23**: 169–183; Chicago.

FROST, D.R. (ed., 1985): Amphibian species of the world. A taxonomic and geographical reference. – Allen Press, Assoc. Syst. Coll., Kansas, USA: 1–732; Lawrence.

GALLARDO, J.M. (1965): The species *Bufo granulosus* Spix (Salentia: Bufonidae) and its geographic variation. – Bull. Mus. Comp. Zool. **134** (4): 107–138; Cambridge, Mass.

HOOGMOED, M.S. (1989): South American bufonids (Amphibia: Anura: Bufonidae), an enigma for taxonomists. – *In*: FONTANET, X. & N. HORTA (eds.): Treballs d'ictiologia i herpetologia. – Treb. Soc. Cat. Ictio. Herp. **2**: 167–180; Genova.

– (1990): Biosystematics of South American Bufonidae, with special reference to the *Bufo "typhonius"* group. – *In*: PETERS, G. & R. HUTTERER (eds.): Vertebrates in the tropics. – Museum Alexander Koenig: 113–123; Bonn.

KÖHLER, J. & W. BÖHME (1996): Anuran amphibians from the region of Pre-Cambrian rock outcrops (inselbergs) in northeastern Bolivia, with a note on the gender of *Scinax* Wagler, 1830 (Hylidae). – Revue fr. Aquariol. Herpétol. **23** (3/4): 133–140; Nancy.

LAVILLA, E.O. (1992). Tipos portadores de nombre y localidades tipo de anfibios de Argentina. – Acta zool. lilloana **42** (1): 61–100; Tucuman.

MÁRQUEZ, R., I. DE LA RIVA & J. BOSCH (1993): Advertisement calls of Bolivian species of *Hyla* (Amphibia, Anura, Hylidae). – Biotropica **25** (4): 426–443; Washington, D.C.

– (1995): Advertisement calls of Bolivian Leptodactylidae (Amphibia, Anura). – J. Zool. **237**: 313–336; London.

– (1996): Advertisement calls of three glass frogs from the Andean forests (Amphibia: Anura: Centrolenidae). – Herpetol. J. **6**: 97–99; London.

MARTIN, W.F. (1972): Evolution of vocalization in the genus *Bufo*. – *In*: BLAIR, W.F. (ed.): Evolution in the genus *Bufo*. – Univ. Texas Press: 279–323; Austin & London.

REYNOLDS, R.P. & M.S. FOSTER (1992): Four new species of frogs and one new species of snake from the Chapare region of Bolivia, with notes on other species. – Herpetol. Monogr. **6**: 83–104; Chicago.

Schneider, H. & U. Sinsch (1991): Mating call variation in lake frogs referred to as *Rana ridibunda*. – Z. zool. Syst. Evol. **30**: 297–315; Berlin.

Schlüter, A. (1981): Bio-akustische Untersuchungen an Bufoniden in einem begrenzten Gebiet des tropischen Regenwaldes von Peru (Amphibia: Salentia: Bufonidae). – Salamandra **17**: 99–105; Frankfurt am Main.

– (1984): Ökologische Untersuchungen an einem Stillgewässer im tropischen Regenwald von Peru unter besonderer Berücksichtigung der Amphibien. – Doct. Dissert. Univ. Hamburg, 300 pp.; Hamburg.

Scoville, R. & G. Gottlieb (1978): The calculation of repetition rate in avian vocalizations. – Anim. Behav. **26**: 962–963; London.

Straneck, R., E.V. de Olmedo & G.R. Carrizo (1993): Catalogo de voces de anfibios argentinos (Tomo 1). – Ediciones L.O.L.A.: 1–127; Buenos Aires. [with tape recording]

Zimmerman, B.L. (1983): A comparison of structural features of open and forest habitat frog species in the central Amazon. – Herpetologica **39** (3): 235–246; Chicago.

Authors' address:

Dipl.-Biol. Jörn Köhler, Dipl.-Biol. Steffen Reichle, and Dr. Gustav Peters, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, D-53113 Bonn, Germany.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72070 Tübingen

S932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 563	5 S.	Stuttgart, 20. 11. 1997

A new species of *Paraphamartania* from Spain (Diptera: Asilidae)

By Fritz Geller-Grimm, Frankfurt a.M.

With 1 figure

Summary

A **new species** of *Paraphamartania* Engel from Spain is described and illustrated. Keys for the Palaearctic genera of the tribe Isopogonini and the species of *Paraphamartania* are given.

Keywords: Diptera; Asilidae; Dasypogoninae; Isopogonini; *Paraphamartania*, new species; keys; Palaearctic; Spain.

Zusammenfassung

Eine **neue** *Paraphamartania*-Art aus Spanien wird beschrieben und illustriert. Bestimmungsschlüssel der paläarktischen Isopogonini-Gattungen und der *Paraphamartania*-Arten werden vorgestellt.

Contents

1. Introduction 1
2. Description of *Paraphamartania stukei* **spec. nov.** 2
3. Key to the tribes of the Palaearctic Dasypogoninae and the genera of the tribe Isopogonini 3
4. Key to the species of *Paraphamartania* (only for females) 4
5. Additional comments 5
6. Acknowledgements 5
7. References 5

1. Introduction

Among some Asilidae from Spain recently sent to me for identification, I found a specimen of the genus *Paraphamartania* Engel. The comparison with the descriptions of the other known species shows that it is a new species which is described herewith.

SMITHSONIAN
JUN 03 1998
LIBRARIES

2. Description of *Paraphamartania stukei* spec. nov. (Fig. 1a–e)

Holotype female: Spain, Galicia, Prov. Lugo, ESE Sarria, 4 km ENE Renche, 42° 46' N 7° 14' W, 7. VI. 1995, leg. J.-H. Stuke. The holotype is deposited in the Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Germany [SMNS].

Derivatio nominis: The species is named after Jens-Hermann Stuke (Bremen).

Head black, golden pruinose, a small spot above the antenna and the ocellar tubercle shining. Face uniformly slightly convex, slightly widened below (Fig. 1a); the bases of antennae are situated slightly below the upper third of the compound eye (Fig. 1b); occiput with 2 setae and short yellow hairs; face with yellow hair below the antennae in two groups laterally, yellow mystax composed of several long and weak bristles arranged in two rows above the upper margin of the face; hair on the back of the head and the post-genal beard yellow. Proboscis with yellow hair at base and top. Palpi two-segmented, with yellow hair. Antennae black with brownish tomentum on all segments; ratio of segments (1st, 2nd, 3rd, style): 1 to 0,9 to 3,2 to 0,8 (Fig. 1d); style two-segmented, 1st microsegment somewhat longer than the 2nd, and the 2nd with an apical sensillum.

Thorax black, convex; pronotum and anterior and lateral parts of pre- and mesoscutum with golden tomentum (Fig. 1c); mesoscutum with a dark tomentose median stripe which is narrower than the vertex and ends at the transverse suture; short hair on mesoscutum yellow (2 lateral spots in front of the scutellum remain bare); 3–4 weak humeral, 2 notopleural, 1 supraalar, 2 postalar and 7–9 dorsoecentral setae (4–5 dorsocentral setae in front of the transverse suture are short and weak), acrostichal setae not distinguishable from hair cover. Pleura golden tomentose, without hair; postnotal fan (metapleural tuft) yellow, composed of hair and 4 stronger setae. Scutellum black and shiny, without hair on the disc and bristles on the posterior margin; metanotum with white tomentum laterally. Halter pale with brownish base.

Legs black and yellow, hair cover and bristles yellow; coxae black with golden temtentum and yellow hair; fore and mid femora black, apical third yellow; hind femur black, apical two-thirds yellow; all tibiae yellow with black tips, apex of fore tibia ventrally with shmall curved spur; tarsal segments black (base of metatarsus somewhat lighter).

Wings infuscated brown (by dense microtrichia), except for apical part which is whitish (Fig. 1e); costa extends round axillary cell, with black hair (yellow only at the base), alula somewhat reduced, posterior cells open and anal cell closed at the margin.

Abdomen black, rather slender like the thorax, tapering from tergite 5; without postmetacoxal bridge; tergites 2–5 with constricted hind margins, first tergite also with a constricted basal part (Fig. 1a); hair cover short and yellow; fine bristles at sides of the first tergite only, no discal setae; tergites shiny, except for the golden tomentose spots at the lateral hind corners of each tergite which are triangular and posteriorly wider; sternites with longer yellow hair and sternites 1–5 brownish tomentose. Ovipositor with acanthophorites (5 strong, brown spines at each side) and short, yellow hair.

Body length: 8.5 mm; length of wing: 6.5 mm.

Male: Unknown.

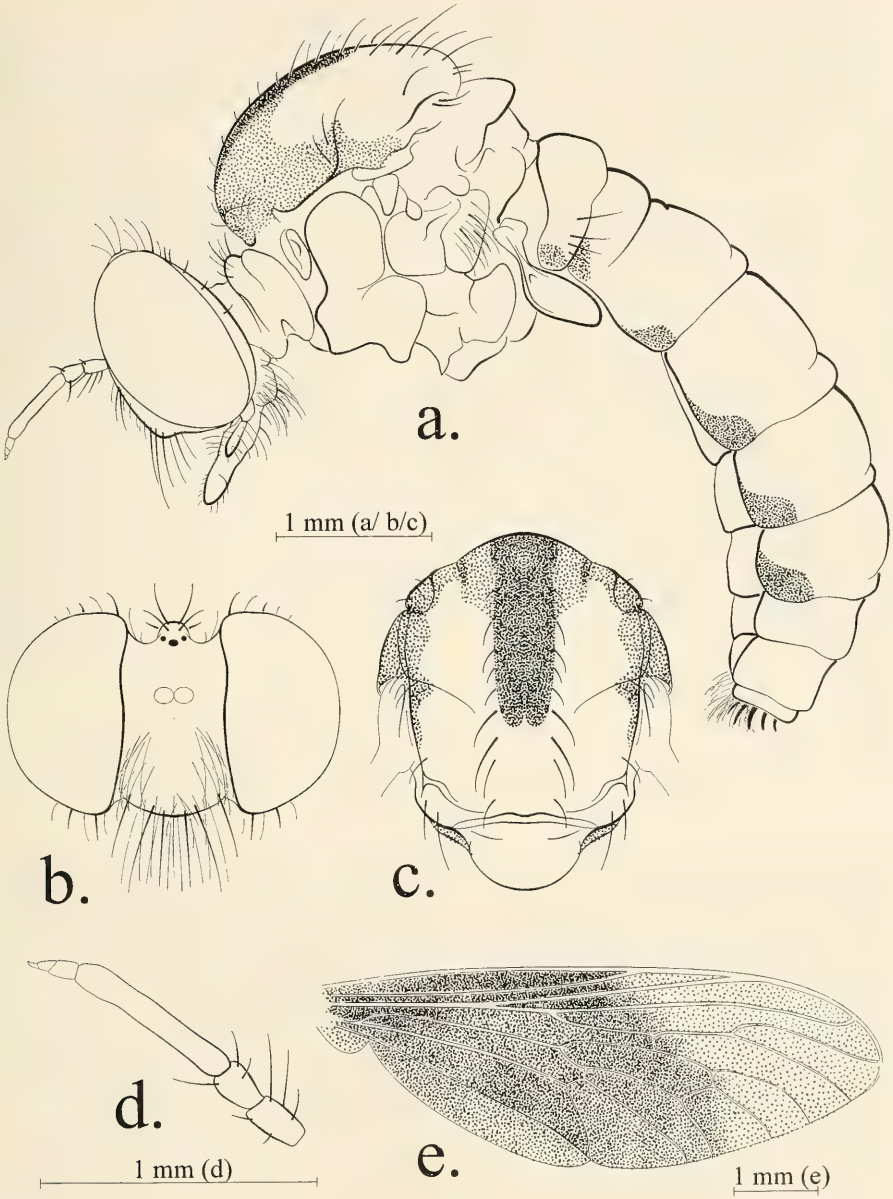


Fig. 1a-e. *Paraphamartania stukei* spec. nov., female. – a. Head, thorax, abdomen in lateral view (only with the tomentum on mesoscutum and tergites); – b. head in frontal view; – c. thorax in dorsal view; – d. antenna in lateral view; – e. right wing.

3. Key to the tribes of the Palaearctic Dasypogoninae and the genera of the tribe Isopogonini

1 Antennal style one-segmented or absent; fore tibial spur large, situated on a process, resting on a tubercle with denticles on the basitarsus opposite the spur .... Megapodini Carrera, 1949 & Dasypogonini Macquart, 1838

– Antennal style with 2 microsegments; fore tibial spur bristle-like, sigmoid, not situated on a process (sometimes difficult to see); all wing cells open, or only anal cell closed (Isopogonini Hardy, 1948) **2**
2 Female terminalia without spines on acanthophorites ..... *Leptarthrus* Stephens, 1829
– Female terminalia with spines on acanthophorites **3**
3 Bases of antennae at level of the upper fourth of the compound eye; style without apical sensillum (Richter, 1966: Fig. 1–4); dorsocentral setae absent; anal cell open ..... *Theurgus* Richter, 1966
– Bases of antennae slightly below the upper third of the compound eye; style with apical sensillum; dorsocentral setae present ..... *Paraphamartania* Engel, 1930.

Remarks to the key: Papavero (1973: 276) writes in his key to the tribes of the Dasypogoninae, that all wing cells are open in Isopogonini. Unfortunately this is not correct, because the anal cell of *Paraphamartania* is closed, in some specimens of *P. syriaca* even petiolate. Moreover he remarks that the fourth posterior cell is open or closed, not petiolate in Dasypogonini. I own some specimens of *Dasypogon diadema* which have the 4th posterior cell petiolate. I think this character is variable.

According to Richter (1966, 1988) *Theurgus* differs from *Paraphamartania* in the shape of pubescence of the antenna. *Theurgus* should have dense pubescence on the 3rd antennal segment and style, whereas *Paraphamartania* should not have pubescense there. Engel (1930: 441) writes: „Fühler schwarz, das 3. Fühlerglied auf der Innenseite schwach grau bestäubt". I have found material of *P. syriaca* from Israel, determined by Engel in the collection of the Museum für Naturkunde Stuttgart [SMNS]. These specimens have pubescence on all antennal segments. Therefore this feature can not be used for the distinction of the genera.

4. Key to the species of *Paraphamartania* (only for females)

1 Face convex, more projecting ventrally than in the new species (Engel, 1930: Fig. 274); ocellar tubercle brownish tomentose with long setae (as long as the 3rd antennal segment); 1st microsegment of style shorter than the 2nd, with distinct sensillum; dorsocentral setae strong, reaching the humeral tubercles; bristles on mesoscutum present in large numbers; hair cover on mesoscutum as long as antennal segments 1+2; mesoscutum entirely tomentose (only a small shiny spot in front of scutellum); scutellum tomentose with 4 strong scutellar setae; legs black (only knees narrowly brown); wings clear, slightly brownish along the veins and at base and tip (by microtrichia); costa with yellow hair; tergites without constricted hind margins; tergites each with a lateral stripe of tomentum which may be continuous or form triangular spots which are wider posteriorly, at least tergites 3–5 each with two spots of tomentum at the anterior margin dorsolaterally ..... *syriaca* (Schiner, 1867)
– Face convex, only slightly projecting ventrally (Fig. 1a); ocellar tubercle without tomentum and with short setae (as long as antennal segments 1+2); 1st microsegment of style longer than the 2nd, with indistinct sensillum (Fig. 1d), postsutural dorsocentral bristles strong, presutural dorsocentral bristles weak, not reaching the humeral tubercles; other bristles weak; hair cover on mesoscutum as long as antennal segment 1; only anterior and lateral parts of pre- and mesoscutum with golden tomentum (Fig. 1c); scutellum shiny, without scutellar setae; legs reddish, only bases of femora, tips of tibiae and tarsal segments black; wings infuscated brown (by dense microtrichia), except for the apical part which is white infuscated (Fig. 1e); costa with black hair (yellow only at the base); tergites 2–5 with constricted hind margins (Fig. 1a); tergites only with triangular tomentose spots at their lateral hind corners (Fig. 1a) ..... ***stukei* spec. nov.**

5. Additional comments

The tribe Isopogonini includes 15 genera (with 106 species) with the following distribution (number of species in parentheses):

Neotropical region: *Cophura* Osten Sacken, 1887 (15); *Alvarenga* Carrera, 1960 (2); *Annamyia* Pritchard, 1941 (1); *Aphamartania* Schiner, 1866 (7); *Aspidopyga* Carrera, 1949 (1); *Theromyia* Williston, 1891 (3, 2 of them from the Chilean subregion). – Nearctic region: *Cophura* Osten Sacken, 1887 (38); *Comantella* Curran, 1923 (4); *Hodophylax* James, 1933 (4); *Omniablautus* Pritchard, 1935 (4); *Nicocles* Jaennicke, 1867 (15). – Palaearctic region: *Leptarthrus* Stephens, 1829 (3); *Paraphamartania* Engel, 1930 (2); *Theurgus* Richter, 1966 (2). – Australasien region: *Aterpogon* Hardy, 1930 (1); *Questopogon* Dakin & Fordham, 1922 (4). – Two fossil records are known from the Florissant shales (Oligocene): *Cophura antiquella* Cockerell, 1913 and *Nicocles miocenicus* Cockerell, 1909.

Only 7 of the 106 species are known from the Palaearctic region. *Leptarthrus* is restricted to Europe and Turkey and *Theurgus* to the Middle and East of Asia. *Paraphamartania syriaca* is known from Syria, Israel, Cyprus (Eastern Mediterranean) and Kazakhstan. The new species represents the first record of an Isopogonini from Spain. *Paraphamartania stukei* spec. nov. agrees in some characters with *Theurgus zimini* Richter, 1966. Both have no scutellar setae and the thorax is more convex in lateral view.

6. Acknowledgements

I am very grateful to Mrs. G. Miksch (SMNS, Stuttgart) for the loan of additional material and helps. I also thank Mrs. K. Gottschalk (Frankfurt a.M.), Dr. B. Herting, Dr. W. Seeger and Dr. H.-P. Tschorsnig (Stuttgart) for valuable critical comments.

7. References

Engel, E.O. (1930): 24. Asilidae. – *In*: Lindner, E. (ed.): Die Fliegen der Paläarktischen Region **4** (2): 1–491; Stuttgart (Schweizerbart).

Papavero, N. (1973): Studies of Asilidae (Diptera) systematics and evolution. II. The tribes of Dasypogoninae. – Arquivos de Zoologia **23** (4): 275–294; São Paulo.

Richter, V.A. (1966): New and little-known genera and species of robber flies (Diptera, Asilidae) in the fauna of the USSR. – Ent. Obozr. **45** (2): 412–423; Moscow. [English translation: Entomological Review **45** (2): 224–230; Washington D.C.]

– (1988): Asilidae. – *In*: Bei-Bienko, G.Y. (ed.): Keys to the insects of the European part of the USSR. – Amerind Publishing **5** (1): 778–820; New Delhi, Bombay, Calcutta & New York.

Author's address:

Dipl.-Biol. Fritz Geller-Grimm, Spielmannstr. 20, 65934 Frankfurt a.M., Germany.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72070 Tübingen

NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 564	5 S.	Stuttgart, 20. 11. 1997

New *Melaneros*-Species from the Himalayas (Coleoptera: Lycidae)

By Milada Bocáková, Olomouc

With 20 figures

Summary

This contribution deals with the knowledge of the genus *Melaneros* from the Himalayas. Five species are described as new to science: *Melaneros manaliensis* **n. sp.** (India), *M. pseudopicianus* **n. sp.** (India), *M. holzschuhi* **n. sp.** (Bhutan), *M. jenisi* **n. sp.** (Nepal) and *M. compressus* **n. sp.** (Nepal).

Zusammenfassung

Dieser Beitrag zur Kenntnis der Lyciden-Fauna des Himalaya behandelt die Gattung *Melaneros*. Fünf neue *Melaneros*-Arten werden beschrieben: zwei Arten aus Nord-Indien (*Melaneros manaliensis* **n. sp.**, *M. pseudopicianus* **n. sp.**), eine Art aus Bhutan (*M. holzschuhi* **n. sp.**) und zwei Arten aus Nepal (*M. jenisi* **n. sp.**, *M. compressus* **n. sp.**).

Contents

1. Introduction 1
2. Abbreviations 2
3. Acknowledgements 2
4. The species 2
4.1. *Melaneros manaliensis* **n. sp.** 2
4.2. *Melaneros pseudopicianus* **n. sp.** 2
4.3. *Melaneros holzschuhi* **n. sp.** 4
4.4. *Melaneros jenisi* **n. sp.** 5
4.5. *Melaneros compressus* **n. sp.** 5
5. References 5

SMITHSONIAN
JUN 03 1998
LIBRARIES

1. Introduction

Although Nakane (1983) and Kasantsev (1991, 1992) were working on large amounts of material of Lycidae from the Himalayas, further new species have recently been found in additional materials. Because of the relatively low vagility of

these species, the range of most *Melaneros* species is usually quite limited. Therefore collecting in new places is still bringing species new to science.

2. Abbreviations

LMB = author's collection;
SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart.

3. Acknowledgements

I am very obliged to Dr. Wolfgang Schawaller (SMNS) who enabled me to study material in his charge.

4. The species

4.1. *Melaneros manaliensis* n. sp. (Figs 7, 8, 12, 17)

Holotype (♂): India, Himachal Pradesh, Manali, Solang Valley, 20. VII. 1989, 2500 m, leg. A. Riedel (SMNS).
Paratype: Same data, 1 ♀ (SMNS).

Etymology: Named in reference to the type locality.

Diagnosis: It resembles *M. confrater* Kleine in external appearance, but seems to be related to *M. nepalensis* (Kasantsev) from which it differs in body coloration and in the shape of the distal projection of the aedeagus.

Description: ♂. Body black, only posterior $^1/_2$–$^1/_5$ of elytra and at least $^3/_4$ of elytral margin red. – Head with small eyes, distance between eyes 1.8 times longer than eye diameter. Antennae reaching anterior third of elytra, segment 3 small, only 1.2 times longer than segment 2, segment 4 is 1.6 times longer than segment 3 (Fig. 12). – Pronotum with anterior margin nearly straight (Fig. 17), lateral margins emarginate. – Elytra broad, widened posteriorly, primary costa 4 strongly elevated in humeral part. – Male genitalia stout (Figs 7, 8), provided with a ventral projection distally, apically pointed. – Body length: 7.1 mm, width: 1.9 mm.

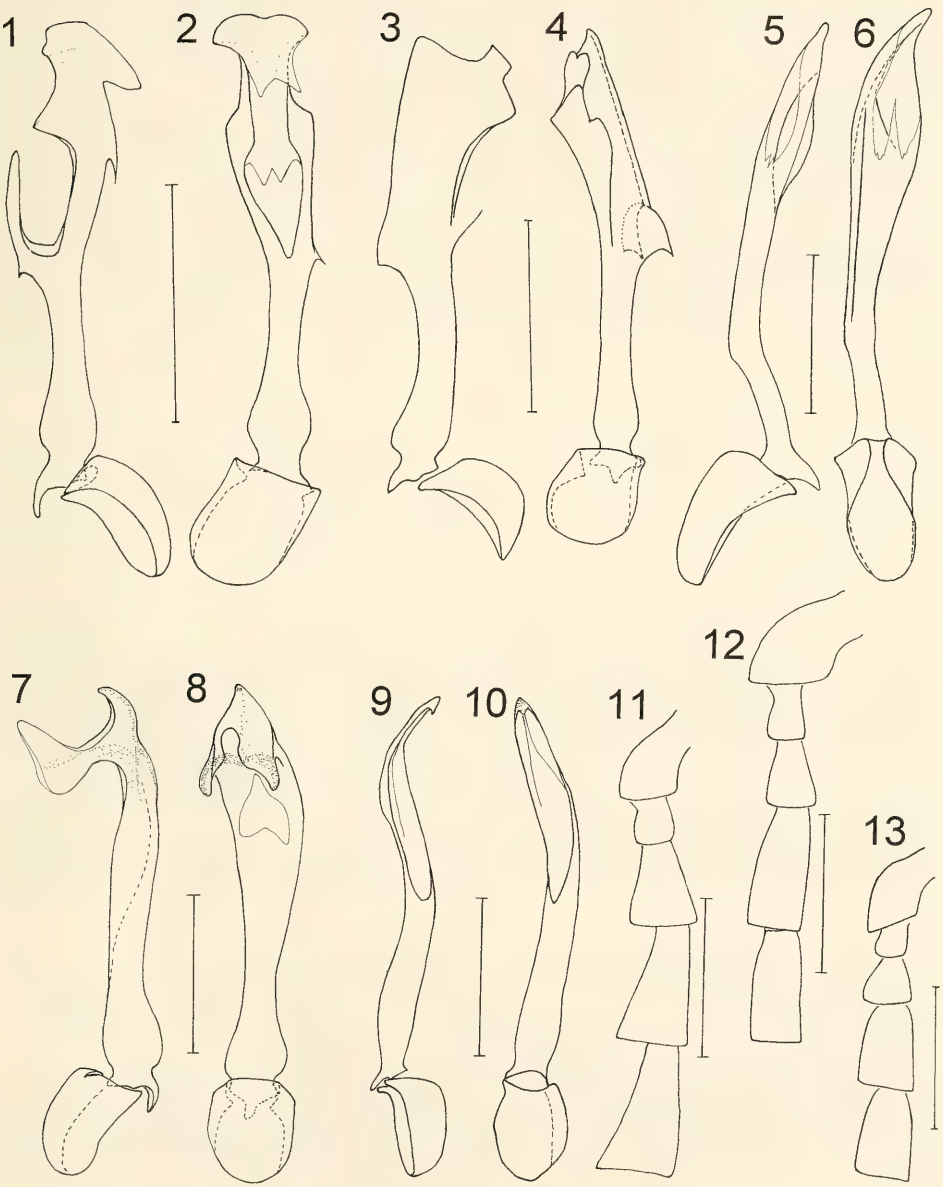
4.2. *Melaneros pseudopicianus* n. sp. (Figs 5, 6, 16, 19)

Holotype (♂): India, Rajasthan, Sariska – W. L. S., 15. VIII. 1989, leg. A. Riedel (SMNS).
Paratype: Same data, 1 ♀ (LMB).

Etymology: The name refers to its resemblance to the male genitalia of *M. picianus* (Nakane).

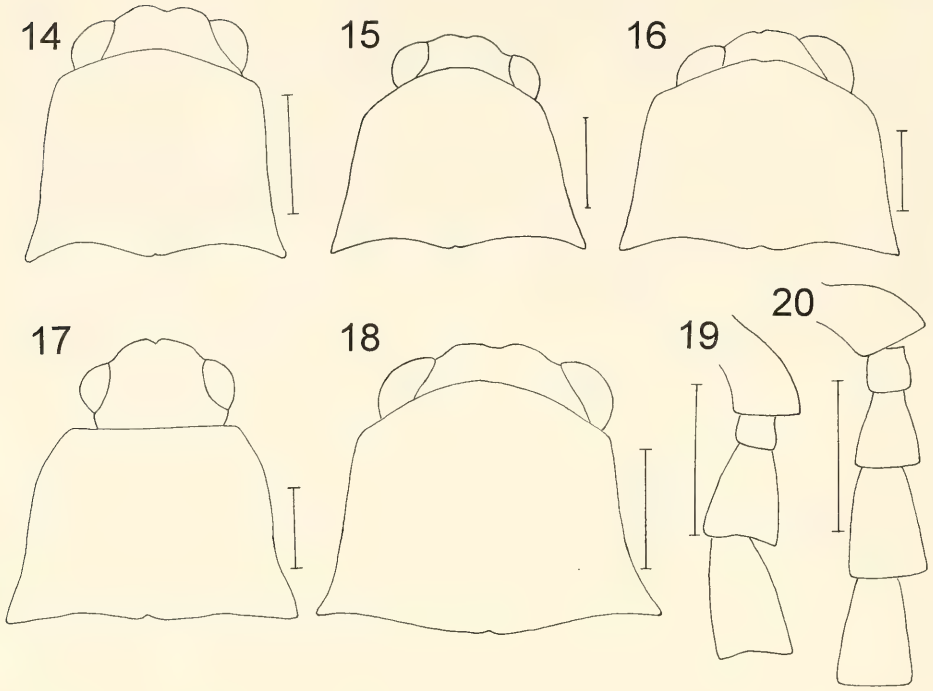
Diagnosis: It seems to be related to *M. picianus* (Nakane), but differs in body coloration and in the shape of the phallus of the male genitalia which is ventrally curved in the proximal third.

Description: ♂. Body dark brown to black, only pronotum, scutellum and anterior half of elytra yellow. – Head small, distance between eyes as long as eye diameter. Antennae filiform (Fig. 19), segment 3 twice as long as 2, segment 4 is 1.3 times longer than 3. – Pronotum with anterior margin produced forwards, lateral margins nearly parallel, posterior angles pointing obliquely posteriorly. – Elytra relatively broad, weakly widened posteriorly, primary costa 4 only weakly elevated in



Figs 1–10. Male genitalia in lateral and ventral view. – 1–2. *Melaneros holzschuhi* n. sp.; – 3–4. *M. compressus* n. sp.; – 5–6. *M. pseudopicianus* n. sp.; – 7–8. *M. manaliensis* n. sp.; – 9–10. *M. jenisi* n. sp.

Figs 11–13. Basal antennal segments. – 11. *M. jenisi* n. sp.; – 12. *M. manaliensis* n. sp.; – 13. *M. compressus* n. sp. – Scale bars = 0.5 mm.



Figs 14–18. Pronotum. – 14. *Melaneros holzschuhi* n. sp.; – 15. *M. compressus* n. sp.; – 16. *M. pseudopicianus* n. sp.; – 17. *M. manaliensis* n. sp. – 18. *M. jenisi* n. sp.
Figs 19–20. Basal antennal segments. – 19. *M. pseudopicianus* n. sp.; – 20. *M. holzschuhi* n. sp. – Scale bars = 0.5 mm.

humeral part. – Male genitalia curved ventrally in the proximal third and widened distally (Figs 5, 6). – Body length: 6.1 mm, width: 1.9 mm.

4.3. *Melaneros holzschuhi* **n. sp.** (Figs 1, 2, 14, 20)

Holotype (♂): Bhutan, Thimphu Distr., Taba, 20.–30. VI. 1988, 2600 m, leg. C. Holzschuh (LMB).

Etymology: Named in honour of the collector, Mr. C. Holzschuh (Vienna).

Diagnosis: Related to *M. sordidus* (Fairmaire), but differs in having an entirely black pronotum and elytra and in the shape of the phallus of the male genitalia which is provided with a dorsal projection pointing distally.

Description: ♂. Body entirely black. – Head with small eyes, distance between eyes 1.6 times longer than eye diameter. Antennae short, segment 2 small, 3 triangular, 1.3 times longer than 2, segment 4 is 1.6 times longer than 3 (Fig. 20). – Anterior margin of pronotum only weakly produced forwards, lateral margins emarginate. Posterior angles acute. – Elytra slightly widened posteriorly, primary costa 4 strongly elevated in humeral part. – Male genitalia of a complicate structure (Figs 1, 2) with a stout dorsal projection and a ventral opening in the distal half. – Body length: 4.7 mm, width 1.2 mm.

4.4. *Melaneros jenisi* **n. sp.** (Figs 9, 10, 11, 18)

Holotype (♂): Nepal, Kathmandu valley, Godawari, 16.–17. V. 1992, leg. I. Jeniš (LMB).

Etymology: Named in honour of the collector, Mr. I. Jeniš (Czech Republic).

Diagnosis: Related to *M. laterculus* (Kasantsev), but differs in not having a thickened base of the phallus, and in a different shape of the dorsoapical sutures.

Description: ♂. Body black, only elytra (except a longitudinal basal stripe on each elytron) red, suture and elytral margins red. – Head with small eyes, distance between eyes 1.25 times longer than eye diameter. Antennae with segment 3 twice as long as 2, segment 4 is 1.5 times longer than 3 (Fig. 11). – Pronotum with anterior margin semicircular, lateral margins emarginate (Fig. 18). Primary costa 4 weakly elevated in humeral part. – Male genitalia simple (Figs 9, 10), provided with a lateral opening in the distal half. – Body length: 6.1 mm, width: 1.7 mm.

4.5. *Melaneros compressus* **n. sp.** (Figs 3, 4, 13, 15)

Holotype (♂): Nepal, Myagdi Distr., Bim to Darbang, 1150–1000 m, 30. V. 1995, leg. J. Martens & W. Schawaller (SMNS).

Paratype: Nepal, Myagdi Distr., Myagdi Khola S Boghara, 1400 m, 27.–28. V. 1995, leg. J. Martens & W. Schawaller, 1 ♂ (LMB).

Etymology: Named according to the laterally compressed distal part of the phallus.

Diagnosis: Related to *M. sordidus* (Fairmaire) from which it differs in having a black pronotum and in the shape of the aedeagus.

Description: ♂. Body dark brown to black, only elytra red. – Head with small eyes, distance between eyes 1.5 times longer than eye diameter. Antennae with segment 3 short, segment 4 is 1.6 times longer than 3 (Fig. 13). – Pronotum trapezoidal in shape with anterior margin produced forwards, posterior angles prominent, pointing obliquely posteriorly (Fig. 15). – Elytra widened posteriorly, primary costa 4 strongly elevated in basal quart. – Aedeagus short, laterally compressed, with a slot-formed opening distally (Figs 3, 4). – Body length: 5.1 mm; width: 1.4 mm.

5. References

Kasantsev, S. (1991): To the knowledge of Oriental Lycidae (Coleoptera). Remarks on Lycidae of Himalaya. – Entomologica basil. **14**: 153–182; Basel.

– (1992): To the knowledge of oriental Lycidae (Coleoptera). III. Notes on *Plateros* Bourgeois and *Ditoneces* C. O. Waterhouse. – Russ. ent. J. **1** (2): 29–31; Moscow.

Nakane, T. (1983): Coleoptera of Nepal collected by the members of the Hokkaido University scientific expedition to Nepal Himalaya: Lycidae. – Rep. Fac. Sci. Kagoshima Univ. (Earth Sci. & Biol.) No. 15: 115–123; Kagoshima.

Author's address:

Milada Bocáková, Regional Museum, nám. Republiky 5, 771 73 Olomouc, Czech Republic.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72070 Tübingen

NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 565	65 S.	Stuttgart, 31. 12. 1997

Coccinellidae (Coleoptera) from the Nepal Himalayas*)

By Claudio Canepari, San Donato Milanese

With 148 figures and 1 table

Summary

Newly collected Coccinellidae from the Nepal Himalayas are treated (114 species), among which 36 species are recorded for the first time from Nepal and 27 species are new to science: *Sticholotis duodecimmaculata* **n. sp.**, *Sticholotis rufolimbata* **n. sp.**, *Ghanius schawalleri* **n. sp.**, *Pseudoscymnus funerarius* **n. sp.**, *Pseudoscymnus ocelliferus* **n. sp.**, *Pseudoscymnus luteoniger* **n. sp.**, *Scymnus trisulicus* **n. sp.**, *Scymnus sufflavus* **n. sp.**, *Scymnus (Pullus) mellinus* **n. sp.**, *Scymnus (Pullus) hepaticus* **n. sp.**, *Scymnus (Pullus) rufoniger* **n. sp.**, *Scymnus (Pullus) schawalleri* **n. sp.**, *Scymnus (Pullus) martensi* **n. sp.**, *Scymnus (Pullus) exilis* **n. sp.**, *Scymnus (Pullus) fruticis* **n. sp.**, *Scymnus (Pullus) lucicolus* **n. sp.**, *Scymnus (Pullus) kosianus* **n. sp.**, *Scymnus (Pullus) suturaloides* **n. sp.**, *Hyperaspis marginaloides* **n. sp.**, *Platynaspis nepalensis* **n. sp.**, *Prisciibrumus disjunctus* **n. sp.**, *Sumnius hoangi* **n. sp.**, *Oenopia smetanai* **n. sp.**, *Oenopia diabolica* **n. sp.**, *Epilachna schawalleri* **n. sp.**. A new subgenus of *Scymnus (Orthoscymnus* **n. subgen.**) is described with the 2 new species *Scymnus (Orthoscymnus) smetanai* **n. sp.** (type species) and *Scymnus (Orthoscymnus) rhododendri* **n. sp.** Remarks on zoogeography and vertical distribution are added.

Zusammenfassung

Neu gesammelte Marienkäfer (Coccinellidae) aus dem Nepal Himalaya werden behandelt (insgesamt 114 Arten), darunter befinden sich 36 Neunachweise für Nepal und 27 neue Arten (siehe Summary). Anmerkungen zur Zoogeografie und Höhenverbreitung werden angefügt.

Contents

1. Introduction 1
2. Material and methods 2
3. List of Coccinellidae known from Nepal until 1985 3
4. The treated species of Coccinellidae 4

SMITHSONIAN
JUN 03 1998
LIBRARIES

*) Results of the Himalaya Expeditions of J. Martens, no. 214. – For no. 213 see: Bonner zool. Beitr. 47, 1997. – J. M. sponsored by Deutscher Akademischer Austauschdienst and Deutsche Forschungsgemeinschaft.

4.1. Subfamily Sticholotidinae 4
Jauravia 4, – *Sticholotis* 5, – *Ghanius* 6.
4.2. Subfamily Scymninae 7
Pseudoscymnus 7, – *Scymnus* 8, – *Nephus* 18, – *Stethorus* 18, – *Hyperaspis* 18, – *Cryptogonus* 19.
4.3. Subfamily Chilocorinae 20
Telsimia 20, – *Platynaspidius* 20, – *Chilocorus* 45, – *Priscibrumus* 45, – *Brumoides* 46.
4.4. Subfamily Coccidulinae 46
Lithophilus 46, – *Sumnius* 46, – *Rodolia* 47.
4.5. Subfamily Coccinellinae 48
Menochilus 48, – *Adalia* 48, – *Propylea* 48, – *Bothrocalvia* 49, – *Calvia* 49, – *Halyzia* 49, – *Lemnia* 50, – *Alloneda* 50, – *Illeis* 50, – *Hippodamia* 50, – *Coccinella* 51, – *Oenopia* 53, – *Harmonia* 55-, – *Micraspis* 55, – *Synonycha* 55.
4.6. Subfamily Epilachninae 56
Henosepilachna 56, – *Epilachna* 57, – *Afidentula* 57, – *Afissa* 58, – *Afissula* 62.
5. Distribution 64
6. References 64

1. Introduction

The first work about Nepalese Coccinellidae was written by HOPE (1831), who gave the first comprehensive study of Coleoptera from that area in general. After him only single species were described until 1958 when KAPUR presented a list of the 41 known species, publishing the results of a British Nepal Expedition. In the following years after the opening of the country for foreigners, different expeditions and single entomologists increased our knowledge and many new species were described (BIELAWSKI 1971, 1972; MIYATAKE 1985). Nevertheless our knowledge about Coccinellidae is far from being complete. In particular the micro-Coccinellidae of the subfamilies Sticholotidinae, Scymninae and Aspidimerinae were rarely collected.

In this paper I summarize huge and quite diverse materials of Coccinellidae, which were collected in recent years by Dr. I. LÖBL (Geneva), Dr. A. SMETANA (Ottawa), Prof. Dr. J. MARTENS (Mainz) and Dr. W. SCHAWALLER (Stuttgart) (expeditions until 1988). This material enlarges our knowledge with many new data, records and species.

2. Material and methods

The specimens were dissected by detaching the abdomen and when necessary antennae and legs. The dissected parts were treated by KOH 10%, CH_3COOH 50%, and washed in water. The male genitalia were mounted on a cardboard by hydrosoluble glue; antennae, legs and female genitalia were mounted on a microslide in Euparal. All dissected parts are attached to the same pin as the specimen.

The material was studied in different periods and with different microscopes. For this reason I was obliged to use many different scales (see p. 21).

The material collected by J. MARTENS and W. SCHAWALLER is kept in the Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart *(SMNS)*, the material collected by I. LÖBL and A. SMETANA in the Muséum d'Histoire Naturelle Genève *(MHNG)*. Duplicates were retained in the author's collection *(CC)*.

The Asiatic area is herein roughly divided in the following regions:

H = Himalayan region: Nepal, northern India (Uttar Pradesh, Jammu and Kashmir, Assam, Sikkim), Bhutan, Tibet, southern China;
SA = South Asiatic: India, Burma, China, Japan, Indonesia;
NA = North Asiatic: From the Himalayas to Siberia;
WA = West Asiatic: From western India and northern Pakistan to Turkey;
E = Endemic in Nepal.

3. List of Coccinellidae known from Nepal until 1985

Subfamily Sticholotidinae

Sticholotis amator Kapur
Sticholotis kumatai Miyatake
Sticholotis nepalensis Miyatake
Jauravia limbata Motschoulsky
Jauravia quadrinotata Kapur

Subfamily Scymninae

Pseudoscymnus nepalicus Miyatake
Scymnus (s. str.) *bourdilloni* Kapur
Scymnus (s. str.) *nubilus* Mulsant
Scymnus (Pullus) godavariensis Miyatake
Scymnus (Pullus) janetscheki Bielawski
Scymnus (Pullus) nepalensis Bielawski
Scymnus (Pullus) pyrocheilus Mulsant
Cryptogonus nepalensis Bielawski
Cryptogonus orbiculus (Gyllenhal)
Cryptogonus trioblitus (Gorham)

Subfamily Chilocorinae

Plastynaspidius saundersi (Crotch)
Chilocorus bijugus Mulsant
Chilocorus matsumurai Miyatake
Chilocorus politus Mulsant
Chilocorus rubidus Hope
Priscibrumus himalayensis (Kapur)
Priscibrumus uropygialis (Mulsant)
Brumoides suturalis (Fabricius)

Subfamily Coccidulinae

Sumnius vestitus Mulsant
Rodolia octoguttata Weise

Subfamily Coccinellinae

Hippodamia variegata (Goeze)
Bulaea nevilli Dohrn
Micraspis inops (Mulsant)
Micraspis univittata (Hope)
Coelophora circumvelata Mulsant (= *cincta* Hope)
Spilocaria bissellata (Mulsant)
Lemnia biplagiata (Swartz)
Phrynocaria eberti (Bielawski)
Coccinella luteopicta (Mulsant)
Coccinella nepalensis (Iablokoff-Khnzorian)
Coccinella septempunctata Linnaeus
Coccinella transversalis Fabricius
Protocaria billieti (Mulsant)
Propylea dissecta (Mulsant)
Gyrocaria mimica (Weise)
Gyrocaria sauzeti (Mulsant)
Gyrocaria sexareata (Mulsant)
Pania luteopustulata (Mulsant)
Adalia tetraspilota (Hope)
Harmonia axyridis (Pallas)
Harmonia dimidiata (Fabricius)
Harmonia eucharis (Mulsant)

Harmonia sedecimnotata (Fabricius)
Calvia albida (Bielawski)
Calvia uniramosa (Hope)
Calvia vulnerata (Hope)
Alloneda dodecaspilota (Hope)
Aiolocaria hexaspilota (Hope)
Palaeoneda miniata (Hope)
Menochilus sexmaculatus (Fabricius)
Halyzia sanscrita Mulsant
Halyzia straminea (Hope)
Synonycha grandis (Thunberg)
Megalocaria dilatata (Fabricius)

Subfamily Epilachninae

Epilachna decemmaculata Redtenbacher
Epilachna dumerili Mulsant
Epilachna gibbera Crotch
Epilachna gorkhana Miyatake
Epilachna grayi Mulsant
Epilachna hendecaspilota (Mader)
Epilachna hingstoni (Kapur)
Epilachna hopeiana Miyatake
Epilachna kathmanduensis Miyatake
Epilachna macularis Mulsant
Epilachna maculivestis Mulsant
Epilachna marginicollis (Hope)
Epilachna militaris (Dieke)
Epilachna mystica Mulsant
Epilachna mysticoides (Sicard)
Epilachna nepalensis (Kapur)
Epilachna nielamuensis Pang & Mao
Epilachna ocellata Redtenbacher
Epilachna vigintioctopunctata (Fabricius)
Affisula rana Kapur
Afidenta misera (Weise)
Afidentula manderstjernae (Mulsant).

4. The treated species of Coccinellidae

4.1. Subfamily Sticholotidinae

Jauravia quadrinotata Kapur, 1946

Kapur, 1946, p. 85.
Bielawski, 1972, p. 297.
Miyatake, 1985, p. 3.

Material (5 ex.). – **SMNS:** Kathmandu City, 1350 m, Ganabahal, 5–6. IV. 1980, leg. Martens & Ausobsky, 1 ex. – Taplejung Distr., Yamputhin, cultural land, open forest, 1650–1800 m, 26. IV.–1. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 3 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley betw. Num and Mure, tree-rich cultural land, 1600–1900 m, 8. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Distribution: India (Assam), Nepal, Bhutan.

Jauravia limbata Motschoulsky, 1858

KAPUR, 1946, p. 82.
BIELAWSKI, 1972, p. 296.

Material (3 ex.) – **SMNS:** Gorkha Distr., Buri Gandaki, Labubesi-Gorlabesi, 900–1000 m, broadleaved forest, 29. VII. 1983, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Taplejung Distr., betw. Amjilesa and mouth of Gunsa Khola, 1850–1500 m, forest remnants, 13. IX. 1983, leg. MARTENS & DAAMS, 2 ex.

Distribution: India, Sri Lanka, Nepal.

Sticholotis duodecimpunctata Weise, 1910

WEISE, 1910, p. 50.
MADER, 1955, p. 820.
CANEPARI, 1986, p. 23.

Material (3 ex.) – **SMNS:** Panchthar Distr., Paniporua, mixed broadleaved forest, 2300 m, 16–20. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Taplejung Distr., above Yamputhin, left bank of Kabeli Khola, bushes, open forest, 1800–2000 m, 27–29. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley betw. Num and Mure, tree-rich cultural land, 1600–1900 m, 8. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex.

Distribution: India (western Bengal, Sikkim), Himalaya, New for Nepal.

Sticholotis decempunctata Sicard, 1910

SICARD, 1910, p. 387.

Material (3 ex.) – **SMNS:** Nepal, Modi Khola valley, Birethanti, 1000 m, 14. VII. 1973, leg. MARTENS, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley, Chichila, *Quercus* forest, bushes near village, 1900–2000 m, 18–20. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – **MHNG:** Kosi, Arun valley, Num, 1050 m, 22. IV. 84, leg. LÖBL & SMETANA, 1 ex.

Distribution: India. New for Nepal.

Sticholotis nepalensis Miyatake, 1985

MIYATAKE, 1985, p. 4.

Material (2 ex.) – **SMNS:** Kathmandu valley, Phulchoki, 2600–2650 m, *Quercus* forest, 14. V. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY, 1 ex. – **MHNG:** Lalitpur Distr., Phulchoki, 2650 m, 13. X. 1983, leg. SMETANA & LÖBL, 1 ex.

Distribution: Nepal.

Sticholotis kumatai Miyatake, 1985

MIYATAKE, 1985, p. 6.
CANEPARI, 1986, *Sicholotis loebli*, p. 22, **n. syn.**

Material (1 ex.) – **MHNG:** Lalitpur Distr., Phulchoki, 2650 m, 15. X. 83, leg. SMETANA & LÖBL, 1 ex.

Remarks: I described this species under the name *St. loebli* in 1986 from a specimen of Malemchi (Prov. Bagmati), 2900 m.

Distribution: Nepal.

Sticholotis duodecimmaculata **n. sp.** (figs 1–3)

Holotype (♂): Nepal, Taplejung Distr., upper Tamur valley from Lungthung/waterfall to bamboo bridge, 1800–2150 m, open forest, bushes, 19. V. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER (SMNS).

Description: Body subhemispherical, red with scutellar region and sutura obscured, and with 12 black (6 on each elytra) spots. Spot 1 rounded on the humeral callus, spot 2 oval, parasutural at one fourth of sutural length, spot 3 lateral at one third of the length, spot 4 on the disc, spot 5 parasutural at two thirds, spot 6 round preapical, on the same longitudinal line of spot 4. Ventral part red. Pronotum and elytra laterally pubescent. Head regularly punctured; the punctures separated by one diameter. Space between points reticulated. Pronotum regularly and sparsely punctured; punctures separated by 1.5 diameters. Elytra very closely punctured, the punctures separated by half a diameter, two times bigger than head punctures, and 1.5 times than pronotal ones. Lateral margin of the elytra more strongly and sparsely punctured. Antennae one fifth of body length, red with brown antennal club. Frons three times as wide as the diameter of an eye. Male genitalia as in figs 2–3.

Length: 2.55 mm, width 1.95 mm.

Sticholotis rufolimbata **n. sp.** (figs 4–5)

Holotype (♂): Nepal, Sankhua Sabha Distr., Arun valley, betw. Darapangma and Khandbari, tree-rich cultural land, 1400–1100 m, 21. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER (SMNS).

Paratypes (3 ex.): Sankhua Sabha Distr., Arun valley, betw. Khandbari and Tumlingtar, 1100–1800 m, tree-rich cultural land, 21. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Taplejung Distr., from Sablako Pass to Limbudin, 1300–1600 m, tree-rich cultural land, bushes, 22. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley, Tumlingtar, tree-rich cultural land near airport, 550 m, 21–22. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. (SMNS, CC).

Description: Body subhemispherical; head and pronotum red, elytra black with the external border (width one ninth of each elytron) red. Elytral epipleura red; pro-, meso- and metasternum reddish brown. Legs, antennae and abdomen red. Head with close and strong punctures; distance between points 1–2 diameters on the anterior margin, 2–3 diameters on the disc. Pronotum subtrapezoidal with anterior angles right and rounded, finely bordered. Elytra sparsely punctured with stronger punctures on the lateral margin; pro-, meso- and metasternum sparsely and superficially punctured. Space amoung points shining.

Length: 2.25–2.40 mm, width 1.95–2.10 mm.

Ghanius schawalleri **n. sp.** (figs 6–14)

Holotype (♂): Nepal, Gorkha Distr., Chuling Khola, Djongshi Kharka, 3050–3400 m, 5. VIII. 1983, leg. MARTENS & SCHAWALLER (SMNS).

Paratype (1 ex.): Taplejung Distr., Gunsa Khola, betw. Kibla and Amjilesa, 2600–2400 m, mixed forest, 12. IX. 1983, leg. MARTENS & DAAMS (CC).

Description: Body elongate oval with subparallel sides and slight acute apex. General colouration black with one sub-oblique, red spot in the second third of each elytron. Elytral epipleura, mouth parts, tarsi and apex of femora reddish; legs brown. Head with clypeus extended laterally to surround the external margin of the eyes. Interocular space as wide as a diameter of eye. Eyes elongate oval and disposed ver-

tically. Pronotum narrower than the elytra, two times wider than long, anterior angles acute, anterior margin concave to receive the head, posterior margin convex and not sinuous. Elytra with reflected lateral margin, epipleura regularly narrowing from the base to the apex, ending in correspondance of the 3rd abdominal segment. Pubescence short and regular. Punctuation of the head and pronotum very fine and regular, that of the elytra strong and irregular. Prosternum without carinae, the anterior margin convex but not conceiling mouthparts. Metasternum slightly convex. Abdomen with 5 visible segments. Metacoxal lines of first abdominal segment composed by almost right segments converging posteriorly and forming the shape of a V. All femora long, narrow and reaching beyond the lateral margin of the body.

Length: 1.65 mm, width 1.00 mm.

Remarks: The paratype is identical to holotype, but the pronotum is red. The genus *Ghanius* was described in 1973 by AHMAD who created the new tribe Ghaniini. This was subsequently synonymized by SASAJI (1971) with the tribe Shirozuellini.

4.2. Subfamiliy Scymninae

Pseudoscymnus funerarius **n. sp.** (figs 15–20)

Holotype (♂): Nepal, Ilam Distr., Mai Pokhari, 2100–2200 m, *Castanopsis* forest remants, 9–10. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER (SMNS).

Paratypes (3 ex.): Ilam Distr., Mai Pokhari, 2100–2300 m, 25–27. III. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY, 2 ex. – Ilam Distr., Mai Pokhari, 2100–2200 m, *Castanopsis* forest remants, 9–10. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. (SMNS, CC).

Description: Body oval, convex, pubescent. General colouration black, except for a narrow anterior margin of the pronotum and a little wider apical margin on the elytra red. Ventral part black with 5th abdominal sternite brown. Legs black with apex of the tibiae yellow. Antennae, mouthparts and tarsi yellow. Frons square, interocular distance equal to the ocular diameter. Pronotum a the basis twice as wide as head, subtrapezoidal, about twice as wide as long. Humeral callus prominent, scutellum in a shape of an isoscaled triangle. Elytral epipleura reaching the base of first abdominal sternite. Prosternum with two anteriorly converging carinae. Metasternum convex, strongly and regularly punctured, forming some regular striae converging towards the center. Disc of metasternum not punctured. Femoral lines reaching three fourth of first abdominal sternite. Tibiae and femora slender. Head finely and densely punctured. Pronotal puncturation of the same size but sparser; distance between points equal to 1–2 diameters. Elytral points bigger and superficial; distance between points equal to 1–2 diameters. Male and female genitalia as in figs 17–20.

Length: 2.00–2.25 mm.

Pseudoscymnus ocelliferus **n. sp.** (figs 21–26)

Holotype (♂): Nepal, Ilam Distr., Mai Pokhari, 2100–2200 m, *Castanopsis* forest remants, 9–10. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER (SMNS).

Description: Oval, moderately convex, pubescent. Head and pronotum yellow-red. Elytra black with yellow apex and a yellow discal spot on each elytron, ex-

tended to the suture. In the center of this spot a black oval spot. Propleura and prosternum yellow-red; meso- and metasternum black; abdomen yellow-red, with the first two sternites obscured in the middle. Antennae, mouthparts and legs yellow. Frons square, interocular distance equal to 1.3 times the ocular diameter. Pronotum at its base 1.75 times as large as head. Elytra in the middle 1.2 times wider than pronotum, gently rounded at the sides. Prosternal process short, with two marginal, subparallel carinae, delimiting an unpunctured surface with some transverse wrinkles; metasternum moderately convex. Femoral lines of the *Diomus*-type, reaching two thirds of the length of first abdominal sternite, surrounding area coarsely punctured and opaque at the base, unpunctured and shining at the apical third. Head with puncturation small, deep, regular. Puncturation of pronotum superficial, distance between points equal to 2–4 diameters. Elytral puncturation three or four times bigger than pronotal one; distance between points 1–3 diameters. Puncturation of metasternum rare, superficial, regular. Male genitalia as in figs 23–26.

Length: 1.90 mm.

Pseudoscymnus luteoniger **n. sp.** (figs 27–32)

Holotype (♂): Nepal, Sankhua Sabha Distr., Arun valley bottom betw. Hedangna and Num, subtropical forest, 950–1000 m, 6–8. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER (SMNS).

Description: Body round-oval, moderately convex, covered with long, yellow-gray pubescence, directed backwards. Head black, pronotum yellow, elytra black with apex yellow-red. Pro- and mesosternum yellow; metasternum black. Abdomen yellow with the first segment obscurated. Frons as long as wide; interocular distance equal to two transverse ocular diameters. Pronotum 1.76 times as large as the head, 2.5 times as wide as long, lateral margins arcuated, basal margin bisinuous. Elytra 1.5 times as large as pronotum, gently arcuated on the margins. Prosternal process as long as wide, with two marginal carinae feebly convergent anteriorly. Femoral lines of first abdominal sternite complete, reaching four-fifths of the length, surrounding area very finely punctured on the basal third; the remaining area unpunctured and shining. Head and pronotum with fine, sparse and superficial puncturation; distance between points equal to five diameters. Elytral puncturation three times larger than on pronotum; distance between points equal to three–four diameters. Male genitalia as in figs 29–32.

Length: 1.70 mm; width 0.90 mm.

Pseudoscymnus nepalicus Miyatake, 1985

MIYATAKE, 1985, p. 7.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Taplejung Distr., Kabeli Khola, 900–1250 m, forest remnants, 1. IX. 1983, leg. MARTENS & DAAMS, 1 ex.

Distribution: Nepal.

Scymnus (s. str.) *nubilus* Mulsant, 1850

MADER, 1955, p. 932.
BIELAWSKI, 1972, *Scymnus nubilis*, p. 293, misspelling.
MIYATAKE, 1985, *Scymnus nubilis*, p. 9, misspelling.

Material (5 ex.) – **SMNS:** Dhading Distr., Ankhu Khola, Ankhu Sangu to Sellentar, cultural land, 530–750 m, 26. VII. 1983, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 2 ex. – **MHNG:** Kathmandu Distr., Phulchoki, 2500 m, 28–30. IV. 84, 2 ex. – Kathmandu Distr., Phulchoki 2550 m, 29. IV. 84, leg. LÖBL & SMETANA, 1 ex.

Distribution: Nepal, India, Burma, Asia Minor.

Scymnus (s. str.) *trisulicus* **n. sp.** (figs 33–39)

Holotype (♂): Nepal, Trisuli valley near Dunche, 2000 m, 27. IV. 73, leg. MARTENS (SMNS).

Description: Body elongate oval, pronotum red, elytra black with apical sixth red; prosternum and propleura red, meso- and metasternum black; abdomen red with basal part of first sternite obscurated. Legs red with basal part of femora obscurated. Frons square, interocular distance equal to 1.5 diameters of an eye. Elytra with reflected lateral margins. Prosternal carinae subparallel, meso- and metasternum convex with sparse and superficial punctures. Head and pronotum with fine, regular, sparse punctures; intervals between points equal to 2.0–2.5 diameters. Elytra with strong puncturation; interval equal to 1.5–2.0 diameters. Femoral lines incomplete and extending to three fourths of the segment length. Male genitalia as in figs 37–39.

Length: 1.92 mm, width 1.26 mm.

Scymnus (s. str.) *sufflavus* **n. sp.** (figs 40–44)

Holotype (♂): Nepal, Sankhua Sabha Distr., Pahakhola, cultural land, bushes, 2250 m, 30–31. V. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER (SMNS).

Description: Body elongate oval, depressed, pubescent, entirely yellow, including mouth-parts, antennae and legs; eyes black. Frons with a shape of a vertical rectangle, interocular distance 1.5 times as an ocular diameter. Pronotum at the basis twice as wide as the head, of trapezoidal form, with lateral margins moderately arcuate. Elytra with feeble humeral callus, sub-parallel margins from the base to apical third. Prosternum with two converging carinae; metasternum convex, with a longitudinal, obscurated median groove. Elytral epipleura reaching the half of first abdominal sternite. Incomplete metacoxal arch reaching three fourths of the length of 1st abdominal sternite. 5th male sternite neither incavate nor impressed. Head and pronotum with small and superficial punctures, separated by a distance of 2–4 diameters; elytral puncturation sparser, irregular, distance between points equal to 3–5 diameters. Male genitalia as in figs 41–44.

Length: 2.40 mm.

Scymnus (s. str.) *tristigmaticus* Gorhan, 1895

Material (1 ex.) – **SMNS:** Ilam Distr., Bililate near Ilam, 1330 m, remnant trees around spring, 8. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex.

Distribution: Burma. New for Nepal.

Scymnus (Pullus) besucheti Canepari, 1986

Canepari, 1986, p. 23.

Material (13 ex.) – **SMNS:** Sankhua Sabha Distr., Arun valley, Chichila, *Quercus* forest, bushes, 1900–2000 m, 18–20. VI. 1988 leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – **MHNG:** Kathmandu valley, Phulchoki, 2600 m, 20. IV. 82, leg. Smetana, 1 ex. – Khandbari Distr., forest NE Kuwapani, 2450–2600 m, 28. III.–15. IV. 84, leg. Smetana, 5 ex. – Khandbari Distr., forest above Ahale, 2400 m, 25. III. 82 leg. Smetana, 5 ex. – Khandbari Distr., above Sheduwa, 3000 m, 31. III.–1. IV. 82, leg. Smetana, 1 ex.

Distribution: India (western Bengal). New for Nepal.

Scymnus (Pullus) posticalis Sicard, 1912

Kapur, 1973, p. 458.
Pang, 1984, p. 253.
Pang & Gordon, 1984, p. 131.

Material (12 ex.) – **SMNS:** Kathmandu valley, Ganabahal and Baneshwar, 1350 m, 20–24. IX. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex. – Dhading Distr., W Samari Banjyang/Topal Khola, 1000–1200 m, 23. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 4 ex. – Dhading Distr., Ankhu Khola, Ankhu Sangu, 650 m, 24. VII. 1983, forest remnants, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha Distr., Arughat to Suteo, 600–700 m, 27. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha Distr., Buri Gandaki, Labubesi-Gorlabesi, 900–1000 m, broadleaved forest, 29. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha/Dhading Distr., Buri Gandaki, Jagat to opposite Panshing, 1300–1650 m, cultural land, 31. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha Distr., Darondi Khola below Barpak to Doreni, 1100–900 m, 12. VIII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Terhatum Distr., betw. Dumhan and Nessum, 800–1200 m, 16. IX. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., below Karmarang to Hedangna, tree-rich cultural land, 950–1350 m, 5. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Remarks: The pronotal colouration is rather different from eastern and southern specimens as already illustrated by Kapur (1973), but the male genitalia agree well with the drawing of Pang (1984).

Distribution: China, Japan, Burma, India (Uttar Pradesh, western Bengal, Sikkim), Nepal.

Scymnus (Pullus) nepalensis Bielawski, 1971

Bielawski, 1971, p. 3.

Material (31 ex.) – **SMNS:** Dhading Distr., W Samari Banjyang/Topal Khola, 1000–1200 m, 23. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Dhading Distr., Thorpu to Kordunje, 1300–1400 m, 24. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha Distr., Buri Gandaki, Labubesi-Gorlabesi, 900–1000 m, broadleaved forest, 29. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha/Dhading Distr., Buri Gandaki, Jagat to opposite Panshing, 1300–1650 m, 31. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 4 ex. – Dhading Distr., Buri Gandaki, opposite Panshing, 1750 m, bamboo bushes, 31. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 2 ex. – Ilam Distr., betw. Ilam and Parbate, 1250–1450 m, 23. VIII. 1983, leg. Martens & Daams, 5 ex. – Panchthar Distr., betw. Deorali, Puspati and Sheldoti, 2800–2500 m, 28. VIII. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex. – Panchthar Distr., betw. Hinwa and Elluwa Khola, Yektis, 1200–1400 m, 30. VIII. 1983, leg. Martens & Daams, 2 ex. – Taplejung Distr., Tamur Khola betw. Chirua and Mitilung, 1200–950 m, 14. IX. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex. – Terhatum Distr., Dumhan to Nessum, 800–1200 m, tree-rich cultural land, 16. IX. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex. – Taplejung Distr., Yamputhin, cultural land, open forest, 1650–1800 m, 26. IV.–1. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Pahakhola, cultural land, bushes, 2250 m, 30–31. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

– Sankhua Sabha Distr., Arun valley betw. Hurure and Chichila, tree-rich cultural land, 2000 m, 17. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – **MHNG:** Prov. Bagmati, Burlang Bhanjyang, 2600 m, 5. IV. 81, leg. LÖBL & SMETANA, 5 ex. – Tokapani, 1650–1850 m, 5. X. 77, leg. DEHARVENG, 2 ex. – Khandbari Distr., forest above Ahale, 2300 m, 26. III. 82 leg. SMETANA, 2 ex. – Kosi, Induwa Kola, 2000 m, 16. IV. 84, leg. LÖBL & SMETANA, 1 ex.

Distribution: Nepal.

Scymnus (Pullus) bourdilloni Kapur, 1958

KAPUR, 1958, p. 335.
BIELAWSKI, 1971, p. 3.

Material (3 ex.) – **SMNS:** Ilam Distr., 5 km N Sanishare, feet of Siwalik Mts, 270–300 m, mixed *Shorea* forest, 3–5. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Taplejung Distr., Yamputhin, cultural land, open forest, 1650–1800 m, 26. IV.–1. V. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – **MHNG:** Prov. Bagmati, Malemchi, 2800 m, 14. IV. 81, leg. LÖBL & SMETANA, 1 ex.

Remarks: One specimen belongs to the typical form and the others to the "variety b" of KAPUR.

Distribution: Nepal, Sikkim.

Scymnus (Pullus) victoris Motschoulsky, 1858

MADER, 1955, *Sc. (Pullus) victoris* Cr., p. 917.
IABLOKOFF-KHNZORIAN, 1972, p. 166.

Material (3 ex.) – **SMNS:** Dhankuta Distr., Tamur Khola, mouth of Leonti Khola, 300 m, 20. IX. 1983, leg. MARTENS & DAAMS, 2 ex. – Ilam Distr., 5 km N Sanishare, feet of Siwalik Mts, 270–300 m, mixed *Shorea* forest, 3–5. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex.

Remarks: This species, originally described by MOTSCHOULSKY from Ceylon, was forgotten or misidentified by subsequent authors. Its type, according with IABLOKOFF-KHNZORIAN, is lost. I will treat its diagnosis in a future publication.

Distribution: India, Nicobare Islands, Himalayas, Sri Lanka, Philippines.

Scymnus (Pullus) mellinus **n. sp.** (figs 45–50)

Holotype (♂): Nepal, Prov. Bagmati, Pokhare NE Barahbise, 2700 m, leg. LÖBL & SMETANA (MHNG).

Paratypes (10 ex.): Same data as holotype, 1 ex. – Prov. Bagmati, Dobate, Ridge NE Barahbise, 2700 m, 2. V. 81, leg. LÖBL & SMETANA, 1 ex. **(MHNG, CC).** – Ilam Distr., Mai Pokhari, 2100 m, 31. III.–1. IV. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY, 1 ex. – Ilam Distr., Mai Pokhari, 2150–2250 m, 23–25. VIII. 1983, leg. MARTENS & DAAMS, 1 ex. – Ilam Distr., Mai Pokhari, 2100–2200 m, *Castanopsis* forest remants, 9–10. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 4 ex. – Sankhua Sabha Distr., Pahakhola, cultural land, bushes, 2250 m, 30–31. V. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., above Pahakhola, *Quercus semecarpifolia-Rhododendron*, 2600–2800 m, 3. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. **(SMNS, CC).**

Description: Body elongate oval with subparallel sides, convex. General colouration light brown; head and pronotum disc obscurated. Ventral part dark brown to black. Antennae, mouthparts and tibiae light brown, femora from light brown to black. Pubescence on the elytra tortuous, forming a double S. Frons in a shape of a rectangle horizontally disposed. Interocular distance equal to 2.5 eye diameters. Puncturation on the head and pronotum deep, dense, regular; distance between points equal to 0.75 diameters. Elytral points rough, irregular; distance

between points equal to 2 diameters. Three or four short lines of parascutellar bigger points disposed parallel to suture. Prosternum with two subparallel carinae. Mesosternum feebly incavated anteriorly, with strong and dense puncturation. Metasternum convex, with puncturation dense on the sides, rare and superficial on the disc. Elytral epipleura gradually narrowing as far as the anterior margin of first abdominal sternite and from here abruptly converging and ending at the third sternite. Metacoxal lines on the first abdominal sternum reaching three fourth of the length and surrounding an area provided of strong and regular puncturation on the basis.

Length: 2.25–2.85 mm, width 1.80–2.10 mm.

Variation: The colouration of head and pronotum varies from light brown to black.

Scymnus (Pullus) hepaticus **n. sp.** (figs 51–56)

Holotype (♂): Nepal, Kathmandu valley, Phulchoki, 2550 m, 29. IV. 84, leg. Löbl & Smetana (MHNG).

Paratypes (33 ex.): Khandbari Distr., forest NE Kuwapani, 2500 m, 28. III. 82. leg. Smetana, 3 ex. – Khandbari Distr., "Bakan" W Tashigaon, 3200 m, 5. IV. 82, leg. Smetana, 1 ex. – Bagmati, Malemchi, 2800 m, 14. IV. 81, leg. Löbl & Smetana, 3 ex. – Kosi, range S Mangsingma, 2800 m, 8. IV. 84 leg. Löbl & Smetana, 1 ex. – Kosi, forest S Mangsingma, 2200–2600 m, 11–13. IV. 84 leg. Löbl & Smetana, 4 ex. – Kosi, Induwa Khola, 2000 m, 16. IV. 84, leg. Löbl & Smetana, 2 ex. – Kosi, NE Mangmaya, 2300 m, 6. IV. 84, leg. Löbl & Smetana, 2 ex. – Bagmati, Pokhare NE Barahbise, 2700 m, 3. V. 81, leg. Löbl & Smetana, 1 ex. – idem, 7. V. 81, 1 ex. – Kathmandu valley, Phulchoki, 2550 m, 29. IV. 84, leg. Löbl & Smetana, 1 ex. – Khandbari Distr., above Tashigaon, 3100 m, 8. IV. 82, leg. Smetana, 1 ex. **(MHNG, CC)**. – Ilam Distr., Mai Pokhari, 2100–2300 m, 25–27. III. 1980, leg. Martens & Ausobsky, 1 ex. – Ilam Distr., N Mai Pokhari, Gitang Khola, 2500–2600 m, 28–31. III. 1980, leg. Martens & Ausobsky, 1 ex. – Parbat Distr., Chitre, 2400 m, bushes, 4. V. 1980, leg. Martens & Ausobsky, 1 ex. – Ilam Distr., Mai Pokhari, 2150–2250 m, 23–25. VIII. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex. – Ilam Distr. betw. Mai Pokhari, Mai Majuwa and Gitang Khola, 2100–1800 m, 26. VIII. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex. – Taplejung Distr., Kabeli Khola above Yamputhin, 2100–1700 m, 3. IX. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex. – Terhatum Distr., ascent to Tinjura Dara, broadleaved forest, 1950–2250 m, 16. IX. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex. – Panchthar Distr., Dhorpar Kharka, mature *Rhododendron-Lithocarpus* forest, 2700 m, 13–16. IV. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Taplejung Distr., Yamputhin, ascent to pass Deorali, 2100–2600 m, cultural land, bushes, 16. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Taplejung Distr., upper Tamur valley from Lungthung/waterfall to bamboo bridge, 1800–2150 m, open forest, bushes, 19. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Pahakhola, cultural land, bushes, 2250 m, 30–31. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., above Pahakhola, *Quercus semecarpifolia-Rhododendron*, 2600–2800 m, 3. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 2 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley betw. Mure and Hurure, mixed broadleaved forest, 2050–2150 m, 9–17. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. **(SMNS, CC)**.

Description: Body round oval, convex, pubescent. Superior part of the body reddish-brown, covered with brown rounded spots; ventral part brown. Mouthparts and antennae yellow; legs light brown to yellow. Pubescence fairly long, white-yellow, directed backwards and parallel to suture. Frons in shape of a horizontal rectangle, interocular distance equal to two transverse diameters of the eye. Pronotum at the basis twice as wide as the head, sides rectilinear, basis bisinuated with median parts lightly protruding in front of scutellum. Elytra twice as long and 1.2 times wider than pronotum. Prosternum with two anteriorly converging carinae; meso- and metasternum densely punctured; punctures deep on the sides, superficial on the disc. Elytral epipleura ending at the second abdominal sternite. Metacoxal lines extending

to seven eights of first abdominal sternite; they surround an area punctured on the three basal fourths, with the apical fourth unpunctured and shining. Head puncturation dense, distance between points equal to half a diameter; pronotum puncturation equal to head one but sparser, distance between points equal to 1 diameter; elytral puncturation bigger and rare, distance between points equal to 2 diameters.

Length: 1.62–1.95 mm, width 1.05–1.29 mm.

Scymnus (Pullus) godavariensis Miyatake, 1985

Material (1 ex.) – **SMNS:** Gorkha Distr., Darondi Khola between Doreni and Motar, 900–750 m, 13. VIII. 1983, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex.

Remarks: I attach this female tentatively to this species, corresponding to the description of MIYATAKE.

Distribution: Nepal.

Scymnus (Pullus) sodalis Weise, 1923

Material (1 ex.) – **SMNS:** Taplejung Distr., Yamputhin, 1800 m, cultural land, open forest, 26. IV.–1. V. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex.

Distribution: Taiwan. New for Nepal.

Scymnus (Pullus) rufoniger **n. sp.** (figs 57–63)

Holotype (♂): Nepal, Terhatum Distr., above Nessum, 1350–1850 m, tree-rich cultural land, 16. IX. 1983, leg. MARTENS & DAAMS (SMNS).

Description: Body elongate oval with subparallel sides, moderately convex. Head, pronotum and posterior half of the elytra red, anterior part of the elytra black. Prosternum yellow-red, meso- and metasternum black, abdomen yellow-red with basal part of first sternite obscurated; pubescence yellow-gray. Mouthparts and legs yellow-red. Puncturation of head and pronotum fine and superficial, of the elytra very fine, irregular, almost indistinguishable. Three short parascutellar lines of row punctures. Frons in a shape of a vertical rectangulum; interocular distance equal to an ocular diameter. Prosternal carinae converging anteriorly, metasternum convex with big and superficial punctures. Metacoxal lines of first abdominal sternite extending for about three fourths of the length, surrounding area with no puncturation but with a microreticulation. Male genitalia as in figs 61–63.

Length: 1.75 mm, width 1.20 mm.

Scymnus (Pullus) schawalleri **n. sp.** (figs 64–71)

Holotype (♂): Nepal, Panchthar Distr., upper Mai Majuwa Khola, Dhorpar Kharka, *Rhododendron-Lithocarpus*, 2700 m, 27–28. VIII. 1983, leg. MARTENS & DAAMS (SMNS).

Description: Body elongate oval with subparallel sides, convex. General colouration black, head red with basis black, pronotum red with a median black spot, elytra black with apex red, ventral part black, legs dark-yellow; pubescence whitish-gray. Frons in a shape of a vertical rectangle; interocular distance equal to 1.2 diameters of an eye. Head and pronotum with fine, regular, superficial puncturation; distance between points equal to 2 diameters. Elytral puncturation stronger, superficial on the disc, deeper on the sides; distance between points equal to 2 di-

ameters. Prosternum with two anteriorly converging carinae, meso- and metasternum convex, with superficial points. Metacoxal lines complete and not reaching the anterior border of the second abdominal sternite; surrounding area with fine and regular points.

Length: 1.50 mm, width 1.00 mm.

Scymnus (Pullus) martensi **n. sp.** (figs 72–81)

Holotype (♂): Nepal, Terhatum Distr., above Nessum, 1750 m, tree-rich cultural land, 16. IX. 1983, leg. MARTENS & DAAMS (SMNS).

Description: Body oval, moderately convex. General colouration uniform yellowish-brown. Frons square, interocular distance equal to 1.7 diameters of an eye. Prosternum with two feebly anteriorly converging carinae; meso- and metasternum convex with regular, sparse and strong punctures. Elytral epipleura ending at the level of third abdominal segment. Metacoxal lines on the first abdominal sternite reaching three fourths of its length and surrounding an area with fine irregular punctures on the basis. Male genitalia as in figs 76–81.

Length: 1.50 mm, width 1.05 mm.

Scymnus (Pullus) exilis **n. sp.** (figs 82–86)

Holotype (♂): Nepal, Kaski Distr., SW Hyangja, Mahendra cave and Pokhara, 1000–1200 m, 11. V. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY (SMNS).

Description: Elongate oval, moderately convex, pubescent. Head red, pronotum red with a semicircular spot covering the central part of the base. Elytra black with red apex extended over one seventh of their length. Antennae, mouthparts and tibiae red; femora black with distal apex red. Prosternum black with propleurae red, meso- and metasternum black. Frons in a vertical rectangle; interocular distance equal to 1.8 times the transverse diameter of the eye. Pronotum 1.6 times as wide as the head, twice as wide as long, sides feebly arcuated. Elytra subparallel from the base to the apical fifth, then arcuated to the apex. Elytral punctation deep, close, additional small punctures confusely mixed with others double in diameter. Prosternum with two subparallel carinae, feebly convergent anteriorly. Metasternum on the disc with sparse and superficial punctures. Elytral epipleurae reaching the second abdominal sternite. Metacoxal lines reaching the half of first abdominal sternite, surrounding an area very closely punctured at the base, unpunctured and shining on the apex. Fifth sternite of the male incavated and feebly impressed. Male genitalia as in figs 83–86.

Length: 2.20 mm; width 1.20 mm.

Scymnus (Pullus) fruticis **n. sp.** (figs 87–91)

Holotype (♂): Nepal, Sankhua Sabha Distr., between Pahakhola and Karmarang, open forest, bushes, 2300–1800 m, 4. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER (SMNS).

Description: Body elongate oval, with parallel sides, depressed, pubescent. Head and pronotum red, elytra black with the apical fifth red. Prosternum red, meso- and metasternum black. Abdomen brown with the terminal segments cleared. Antennae, mouthparts, legs yellow. Frons as long as wide; interocular distance 1.5 times the transverse diameter of the eye. Prosternum with two anteriorly converging

carinae and prosternal process rounded at the posterior part; metasternum convex. Metacoxal lines complete, reaching two thirds of the length of first abdominal sternite, surrounding area densely and roughly punctured, except on the apex where it is unpunctured. Fifth abdominal segment strongly emarginated and feebly impressed at apex. Femora and tibiae slender. Head and pronotum with regular puncturation; distance between points equal to 4–5 diameters of a point. Elytra with points twice as big; space between points equal to 3–4 diameters; metasternum sparsely punctured on the disc, densely and roughly on the sides. Male genitalia as in figs 88–91.

Length: 1.80 mm.

Scymnus (Pullus) lucicolus **n. sp.** (figs 109–113)

Holotype (♂): Nepal, Panchthar Distr., Paniporua, mixed broadleaved forest, 2300 m, 16–20. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER (SMNS).

Description: Body elongate oval, depressed, pubescent. Head and pronotum red, elytra black with the apical fifth and an oval spot with undefined margins on the disc red. Prosternum yellow, metasternum black, abdomen yellow with the first two segments obscured. Antennae, mouthparts and legs yellow. Frons 1.2 times as long as wide; interocular distance 1.5 times the transverse diameter of the eye. Elytral epipleurae reaching the first abdominal sternite. Metacoxal lines reaching three fourths of the length of first abdominal sternite, surrounding area covered with big points, dense at the base, becoming sparse towards the apex. Puncturation on the head very small and sparse, on the pronotum of the same dimensions as on the head, but denser; space between points equal to 3–6 diameters on the disc, sparser on the sides, on the elytra bigger and denser than on the pronotum; space between points equal to 3–4 diameters. Two periscutellar lines of row points directed obliquely and externally. Metasternum densely and uniformely punctured. Male genitalia as in figs 110–113.

Length: 2.00 mm, width 1.30 mm.

Scymnus (Pullus) kosianus **n. sp.** (figs 92–95)

Holotype (♂): Nepal, Kosi, Arun valley, Num, 1100 m, 21. IV. 84, leg. LÖBL & SMETANA (MHNG).

Paratype (1 ex.): Same data as holotype, 1 ex. (CC).

Description: Body round oval, convex, pubescent. Head red; pronotum red with a black, large, semicircular basal spot, almost reaching the anterior margin, evanescent on its borders. Elytra black with red apex, indistinct on its anterior border. Prosternum black on its median part, red on the sides; meso- and metasternum black; elytral epipleura reddish black. Abdomen red with the first two sternites obscurated. Antennae, mouthparts and legs red. Frons as long as wide, twice the transverse diameter of the eye. Antennae as long as the frontal width. Antennal club with four articles, third article longer. Prosternum with two regularly inner converging carinae; metasternum very convex. Elytral epipleuron reaching the third abdominal sternite. Metacoxal lines extended for the two thirds of first sternite, surrounding an area deeply and thickly punctured in the four basal fifths. Head superficially and sparsely punctate, distance between points equal to 2.0–3.5 diameters. Pronotum with superficial points two times larger than those of the head, distance between

points equal to 1–3 diameters. Elytra with points a little larger than those of pronotum, distance between points equal to 1.0–3.5 diameters; two lines of row points on the parasutural region. Meso- and metasternum strongly, densely and deeply punctured. Male genitalia as in figs 93–95.

Length: 2.20–2.30 mm.

Scymnus (Pullus) suturaloides **n. sp.** (figs 96–99)

Holotype (♂): Nepal, Bagmati Prov., below Thare Pati, 3300 m, 10. IV. 81, leg. Löbl & Smetana (MHNG).

Paratype (1 ex.): Same data as holotype, 1 ex. (CC).

Description: Body elongate oval, convex, pubescent. General colouration black; one red, oval spot on the disc of each elytron with undefinied margins, covering the median third of elytra. Maxillar palps, antennae, labium and tarsi brown; legs dark brown. Frons twice as wide as long; interocular distance equal to 2.8 times the transverse diameter of the eye. Pronotum subtrapezoidal, with sides gently curved, twice as wide as long. Elytra 4.3 times longer and 1.6 times wider than pronotum, with evident humeral callus, parallel sides as far as two thirds of their length, then gently curved to the apex. Prosternum with two strongly converging carinae, almost touching the anterior margin. Mesosternum coarsely punctured; metasternum with punctures sparse on the disc, dense on the sides. Elytral epipleuron ending at the second abdominal sternite. Metacoxal lines ending at two thirds of first abdominal sternite; they surround an area punctured in the two basal third, the apical third being unpunctured. Tibiae slender. Puncturation of the head and pronotum fine and dense, distance between pointes equal to 1.0–1.5 diameters of point; of the elytron double with a very small puncturation on the background with 10–12 irregular lines of big points extending to the apex. Pubescence on the elytron disposed in a double S. Male genitalia as in figs 97–99.

Length: 2.00–2.30 mm.

Scymnus (Neopullus) fuscatus Boheman, 1858

Iablokoff-Khnzorian, 1976, p. 377.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Ilam Distr., 5 km N Sanishare, feet of Siwalik Mts, 270–300 m, mixed *Shorea* forest, 3–5. IV. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Distribution: Japan, Formosa, China, Philippines, Sunda Islands, India, Sri Lanka. New for Nepal.

Scymnus (Orthoscymnus) **n. subg.**

Diagnostic characters: Body round oval. Well developed prosternal wings; prosternum with two carinae. Antennae with eleven segments, tarsi with four segments. Metacoxal lines complete. Male genitalia: Sypho with a large and irregular basal capsule. Female genitalia: Genital plates disposed sub-horizontally.

Remarks: I include two species in this new subgenus for the shape of the sypho and of the female genital plates, different from the other species of *Scymnus*. On the other hand the external characters are those of the subgenus *Pullus*.

Type species: *smetanai* n. sp.

Scymnus (Orthoscymnus) smetanai **n. sp.** (figs 100–108)

Holotype (♂): Nepal, Khandbari Distr., forest above Ahale, 2300 m, 26. III. 82, leg. SMETANA (MHNG).

Paratypes (8 ex.): Same data as holotype, 1 ex. – Khandbari Distr., forest NE Kuwapani, 2500 m, 28. III. 82, leg. SMETANA, 1 ex. – Kosi, forest S Mangsingma, 2250 m, 12. IV. 84, leg. LÖBL & SMETANA, 6 ex. (MHNG, CC).

Description: Body round oval, covered with thin, long and rather rare pubescence. Superior part entirely reddish-brown; ventral part dark brown; epipleura yellow. Femora brown with apex cleared, tibiae yellow; palpi and antennae yellow. Eyes oval, vertically disposed, inner margin straight and outer margin more rounded. Frons as long as wide; interocular distance equal to 1.2 times the transvese diameter of the eye. Antennae 11-segmented, with two first antennomeres well distinguished in scape and pedicel, third about three times longer than wide; antennal club 4-segmented. Maxillar palps with last segment as wide as long. Pronotum sub-trapezoidal, 2.4 times wider than long; posterior margin rather bisinuous and gently protruding in front of scutellum; anterior corners sub-rectangular and rounded on the apex; posterior corners obtuse. Scutellum sub-triangular, seven times narrower than a single elytron. Elytra 3 times longer than pronotum, convex, well developed humeral calli, humeral angles rounded. Prosternum with two carinae feebly convergent; well developed lateral wings. Metasternum convex, without groove. Elytral epipleuron reaching the second abdominal segment. Abdomen 5-segmented; metacoxal lines complete and extending a litte beyond the half of first sternite; last abdominal sternite not emarginated. Femora and tibiae slender. Puncturation of head and pronotum fine and regular, distance between points equal to 1.5 diameters of a point; of the elytra bigger than on pronotum, regular. Two or three short lines of periscutellar row points, disposed parallel to suture. Metasternum with sparse and superficial puncturation on the disc; points denser and deeper on the sides. Male genitalia: Sipho with large and sub-quadrate basal capsule, basal fourth strongly curved; the remaining part straight and slender up to the apex. Female genitalia: Genital plates disposed subhorizontally, well developed bursa copulatrix, infundibulum elongated and in a knife-blade form, receptaculum seminis of conventional form.

Length: 1.26–1.35 mm; width 0.96–0.99 mm.

Scymnus (Orthoscymnus) rhododendri **n. sp.** (figs 114–120)

Holotype (♂): Nepal, Sankhua Sabha Distr., above Pahakhola, *Quercus semecarpifolia-Rhododendron*, 2600–2800 m, 3. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER (SMNS).

Description: Body elongate oval, moderately convex, pubescent. Head red, pronotum red with a black spot with undefined margins on the basis. Elytra black with apex feebly cleared. Mouthparts, antennae and legs yellow. Frons as long as wide, interocular distance 1.4 times the transverse diameter of the eye. Pronotum 1.3 times as wide as the head, 1.5 times as wide as long, trapezoidal, lateral margins feebly arcuated, inferior margin strongly arcuated. Elytra three times as long as pronotum, with lateral margins gently arcuated. Prosternal process twice as long as wide with marginal carinae converging anteriorly. Metacoxal lines complete, extended to the four fifths of first abdominal sternite, surrounding a strongly punctuated and matt area. Fifth abdominal sternite strongly incavated. Head and pronotum with

sparse and superficial puncturation. Elytral punctuation twice as large than pronotal; space between points equal to 3–4 diameter of a point. Meso- and metasternum sparsely and regularly punctuated. Male genitalia: Sypho with basal capsule large, almost twice as long as wide; body of the sypho strongly curved and slender on the proximal third, then gradually enlarged. Apex rounded and slightly folded, provided of a long membrane. Tegmen with paramere shorter than median lobe, with apical part, in lateral vision, very enlarged and rounded. Median lobe in lateral view curved backwards.

Length: 1.40 mm.

Remarks: I attach this species tentatively to the subgenus *Orthoscymnus* because of the shape of the basal capsule of the sypho. The morphology of the tegmen is similar as in *Scymnus (Orthoscymnus) smetanai* n. sp.

Scymnus (Pullus) sp.

In the collections MHNG and SMNS several additional single females of *Scymnus (Pullus)* are deposited, which are probably new species, but which are not described herein because of our scarce knowledge of the female genitalia of Oriental Scymninae.

Nephus (s. str.) sp.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Gorkha Distr., Chuling Khola, Djongshi Kharka, 3050–3400 m, 5. VIII. 1983, leg. MARTENS & SCHAWALLER.

Remarks: This species belongs to the *bipunctatus*-group, but cannot be identified with certainity.

Stethorus sp.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Ilam Distr., 5 km N Sanishare, feet of Siwalik Mts, 270–300 m, mixed *Shorea* forest, 3–5. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER (SMNS).

Hyperaspis marginaloides **n. sp.** (figs 121–122)

Holotype (♀): Nepal, Lalitpur Distr., Phulchoki, 2700 m, 16. X. 83, leg. SMETANA & LÖBL (MHNG).

Description: Body round oval, convex, glabrous. General colouration black. A subtriangular red spot on each elytron, with the base on lateral margin and extended to the disc. Tibiae red, femora black, mouthparts brownish black. Scutellum eleven times smaller than pronotal basis, triangular, subequilateral. Prosternum with two carinae strongly converging anteriorly before the base. Puncturation on the head sparse and superficial, distance between punctures equal to 4–5 diameters of a point; space among punctures microreticulated; pronotum strongly and deeply punctured; points twice as large as those of the head; distance between points equal to 2–3 diameters. Elytra with points a little smaller than those of pronotum; distance between points equal to 3–4 diameters. Female genitalia as in fig. 122.

Length: 3.00 mm; width 2.20 mm.

Derivatio nominis: The colour and the shape of the spots similar to *Scymnus marginalis* Rossi.

Cryptogonus orbiculus (Schönherr, 1808)

KAPUR, 1948, p. 90.
SASAJI, 1971, p. 195.

Material (4 ex.) – **SMNS:** Taplejung Distr., between Amjilesa and mouth of Gunsa Khola, 1850–1500 m, forest remnants, 13. IX. 1983, leg. MARTENS & DAAMS, 1 ex. – Panchthar Distr., descent to Hinwa Khola bridge, 1850–1200 m, cultural land, 20. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Taplejung Distr., Tamur Khola, Chirua, 1200 m, 14. IX. 1983, leg. MARTENS & DAAMS, 1 ex. – Taplejung Distr., Yamputhin, cultural land, open forest, 1650–1800 m, 26. IV.–1. V. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex.

Distribution: Japan, China, Formosa, Micronesia (Mariana), southeastern Asia, India, Sri Lanka, Nepal.

Cryptogonus postmedialis Kapur, 1948

KAPUR, 1948, p. 95.

Material (2 ex.) – **SMNS:** Parbat Distr., between Ghandrung and Landrung, 1400–1500 m, cultural land, 8. V. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY, 1 ex. – Ilam Distr., betw. Ilam and Parbate, 1250–1450 m, 23. VIII. 1983, bushes, leg. MARTENS & DAAMS, 1 ex.

Distribution: India (Sikkim), Burma. New for Nepal.

Cryptogonus ariasi (Mulsant, 1853)

KAPUR, 1948, p. 102.

Material (8 ex.) – **SMNS:** Ilam Distr., 5 km N Sanishare, feet of Siwalik Mts, 270–300 m, mixed *Shorea* forest, 3–5. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 2 ex. – Taplejung Distr., Yamputhin, ascent to pass Deorali, 2100–2600 m, cultural land, bushes, 16. V. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., betw. Pahakhola and Karmarang, cultural land, bushes, 1800–1500 m, 4. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 3 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley, Chichila, *Quercus* forest, bushes near village, 1900–2000 m, 18–20. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 2 ex.

Distribution: India (Sikkim), Burma. New for Nepal.

Cryptogonus bimaculatus Kapur, 1948

KAPUR, 1948, p. 100.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Tanhu Distr., Marsyandi, below Purkot, 600 m, 8. IV. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY, 1 ex.

Distribution: India, Burma. New for Nepal.

Cryptogonus complexus Kapur, 1948

KAPUR, 1948, p. 110.

Material (2 ex.) – **SMNS:** Sankhua Sabha Distr., below Karmarang to Hedangna, tree-rich cultural land, 950–1350 m, 5. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley bottom betw. Hedangna and Num, subtropical forest, 950–1000 m, 6–8. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex.

Distribution: India (Assam, Patkai Mountains), Burma. New for Nepal.

Cryptogonus nepalensis Bielawski, 1972

Bielawski, 1972, p. 294.
Miyatake, 1985, p. 11.

Material (2 ex.) – **SMNS:** Taplejung Distr., Yamputhin, cultural land, open forest, 1650–1800 m, 26. IV.–1. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – **MHNG:** Kosi, forest S Mangsingma, 2300 m, 13. IV. 84, leg. Löbl & Smetana, 1 ex.

Remarks: In the specimen from Yamputhin the basal and the posterior spots are lacking; the male genitalia is of the same shape as in the nominal form.
Distribution: Nepal.

4.3. Subfamily Chilocorinae

Telsimia sp.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Parbat Distr., betw. Ghandrung and Landrung, 1400–1500 m, cultural land, 8. V. 1980, leg. Martens & Ausobsky, 1 ex.

Platynaspidius saundersi (Crotch, 1874)

Bielawski, 1959, p. 107.
Miyatake, 1985, p. 11.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Gorkha Distr., Buri Gandaki, Suteo to Labubesi, 700–800 m, *Shorea*, 29. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Distribution: India, Nepal, Afghanistan.

Platynaspis ocellimaculata Pang & Mao, 1979

Pang & Mao, 1979, p. 95.

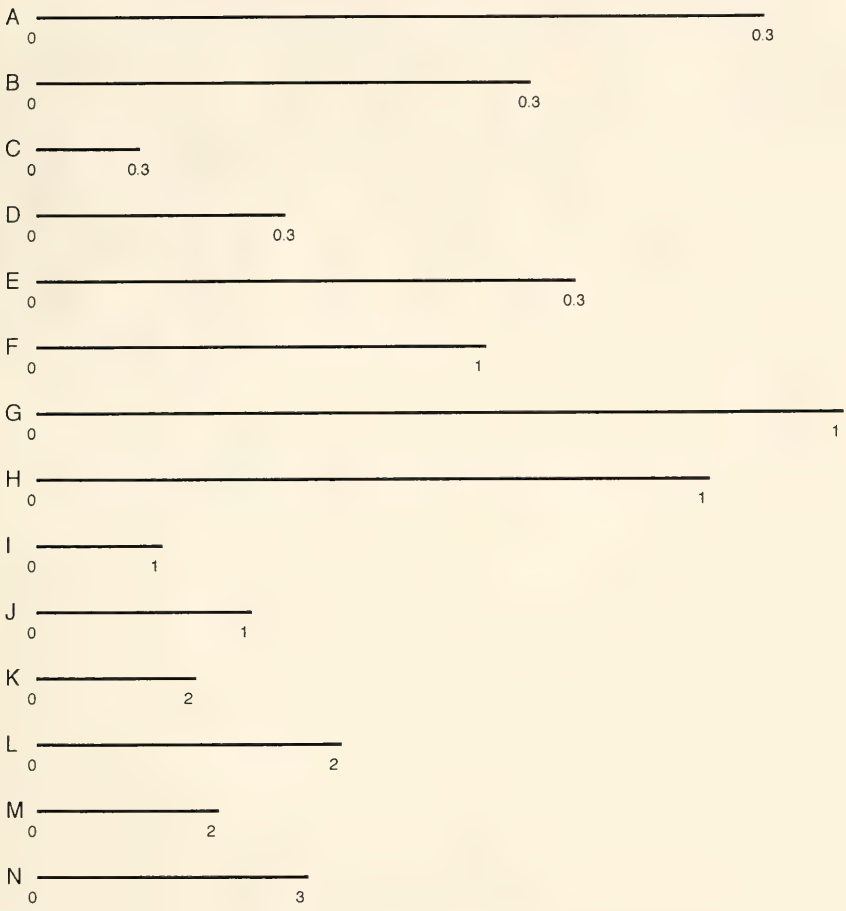
Material (2 ex.) – **SMNS:** Taplejung Distr., Kabeli Khola, 900–1250 m, tree-rich cultural land, 1. IX. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex. – Taplejung/Terhatum Distr., betw. Mitilung and Dumhan, 950–750 m, bushes, 15. IX. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex.

Distribution: China. New for Nepal.

Platynaspis nepalensis **n. sp.** (figs 123–125)

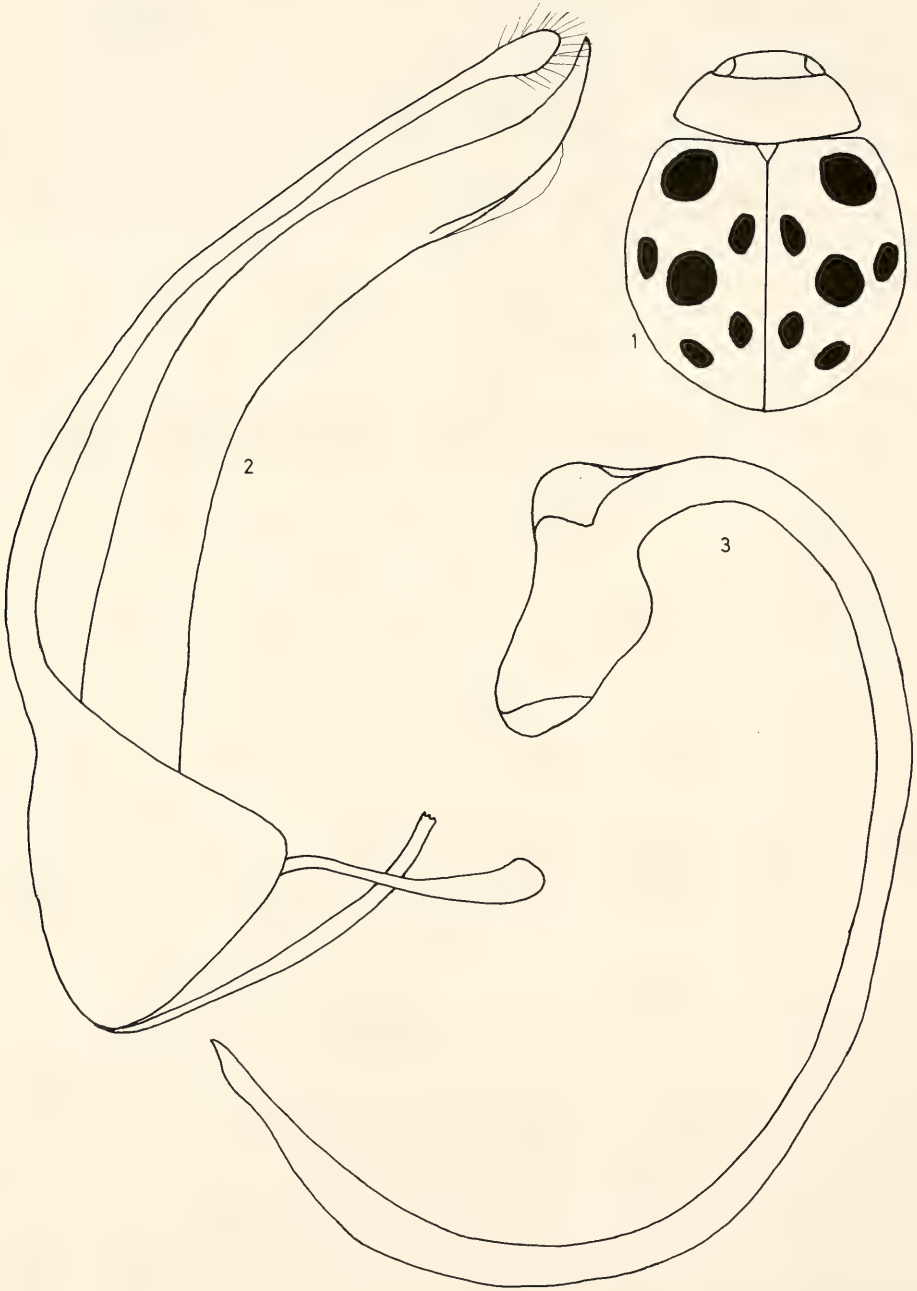
Holotype (♀): Nepal, Kosi, forest S Mansingma, 2200–2600 m; 11–13. IV. 1984, leg. Löbl & Smetana (MHNG).

Description: Oval, moderately convex, pubescent. Head, pronotum and elytra orange red; a basal, bilobed black spot on pronotum. Elytra on lateral margin with an irregular basal spot, a lateral marginal spot, a discal spot and a paraapical sutural spot black. Antennae, tibiae and mouthparts yellow red; femora brown. Prosternum yellow, meso- and metasternum brown. Pubescence gray, short, regular. Frons rectangular, interocular distance three times longer than ocular transverse diameter. Antennae as long as the longitudinal diameter of the eye; eyes pubescent. Prosternum with two carinae converging anteriorly before the base. Mesosternum subtrapezoidal with the principal side situated anteriorly and weekly incavated; metasternum flat, with a thin, longitudinal, median groove. First abdominal sternite with metacoxal lines complete, extending four fifths of its length and surrounding area punctured in

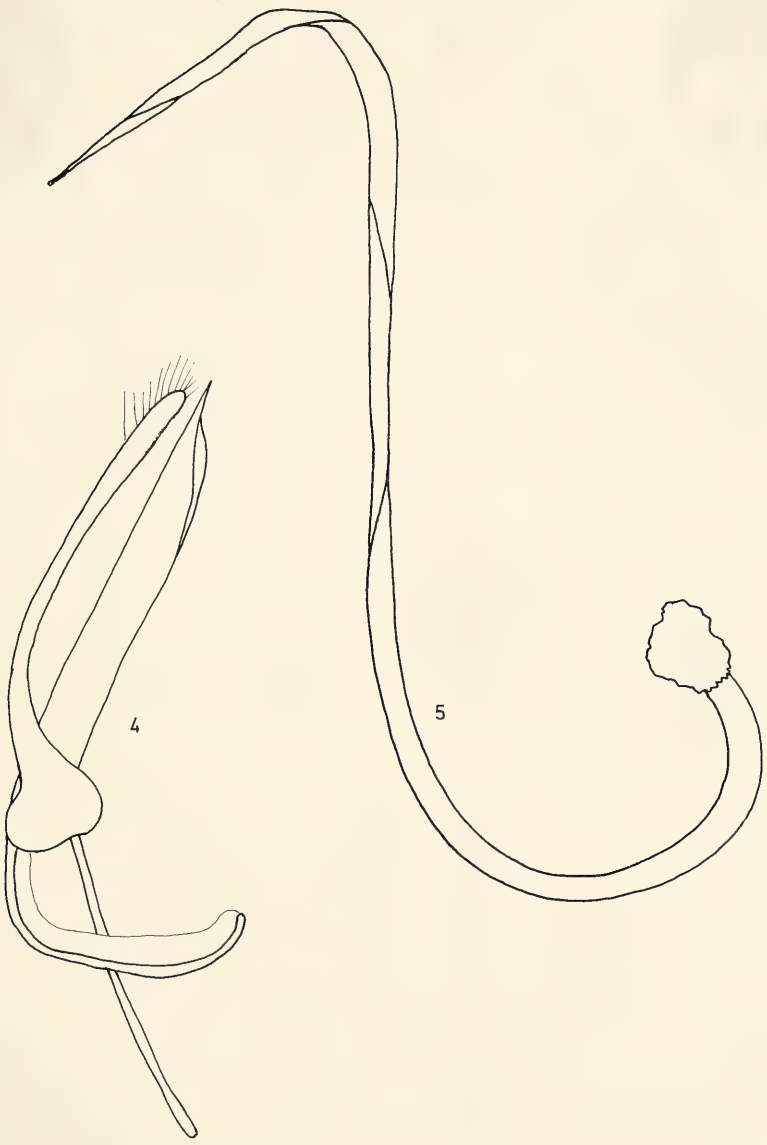


Scale bars for figs 1–147 [mm].

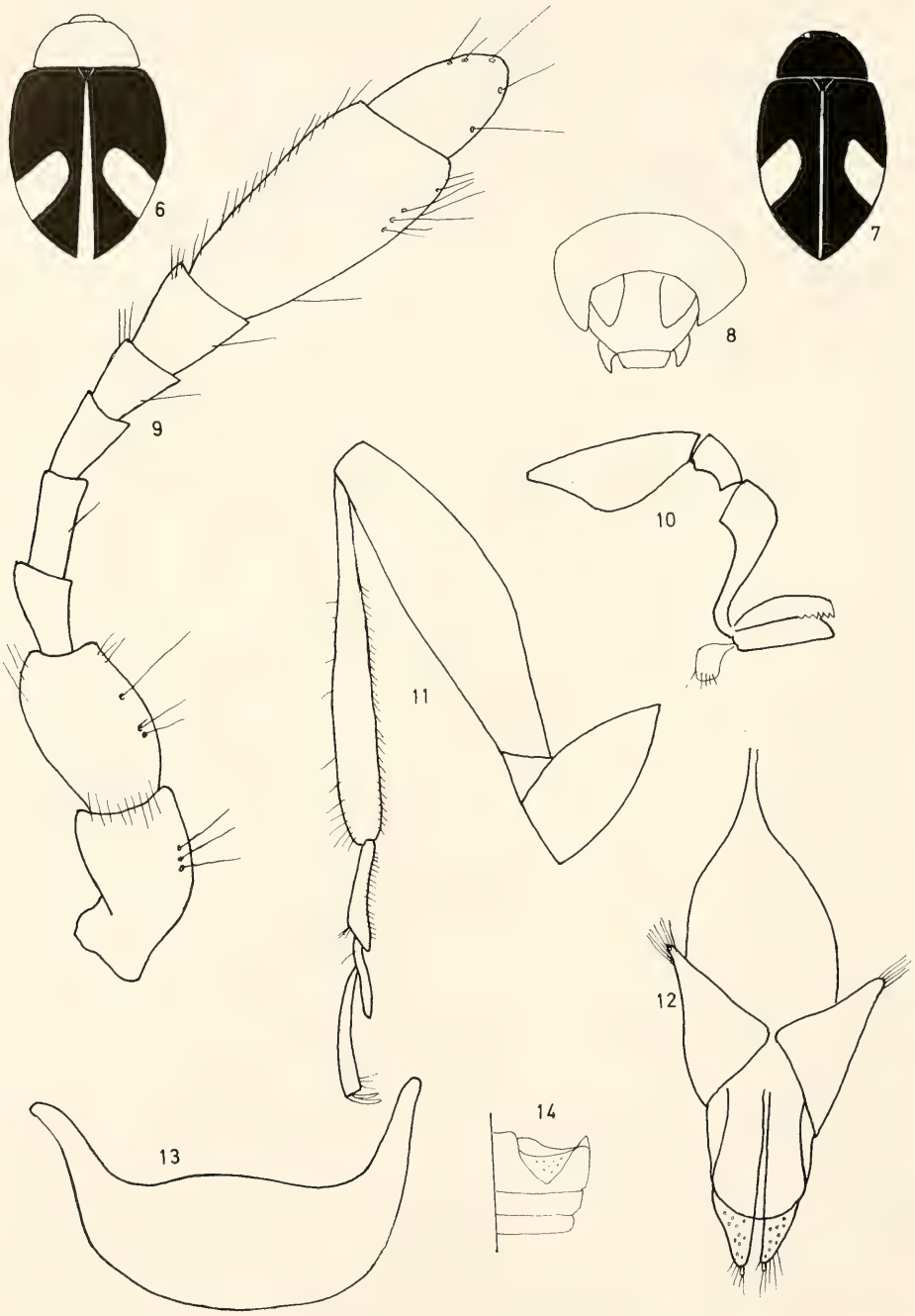
A 102, 103.
B 2, 3, 9, 10, 34, 35, 37, 38, 39, 48, 49, 50, 54, 75, 78, 79, 105, 106, 107, 108.
C 12, 59.
D 4, 5, 11, 13, 53, 55, 56, 76, 80, 81.
E 16, 20, 22, 24, 28, 32, 42, 60, 67, 69, 84, 89, 111, 125.
F 17, 18, 19, 23, 25, 26, 29, 30, 31, 41, 43, 44, 59, 61, 62, 63, 66, 68, 70, 71, 74, 83, 85, 86, 88, 90, 91, 110, 112, 113, 124, 128, 130, 131.
G 93, 94, 95, 97, 98, 99.
H 127, 129.
I 1, 6, 7, 100.
J 8.
K 15, 21, 27, 40, 132.
L 33, 45, 51, 57, 64, 72, 92, 96, 126.
M 82, 87, 109, 114.
N 123.



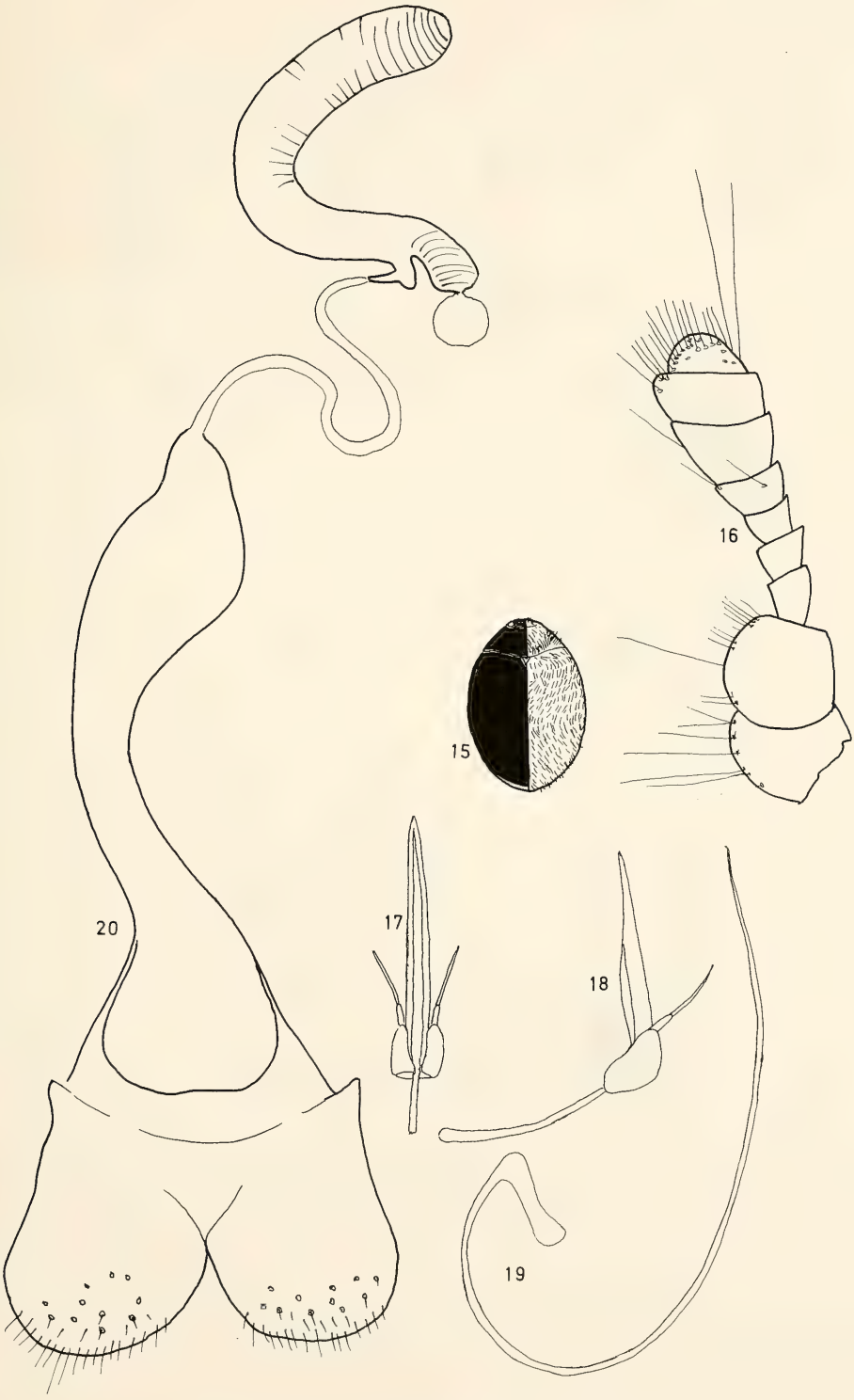
Figs 1–3. *Sticholotis duodecimmaculata* n. sp.



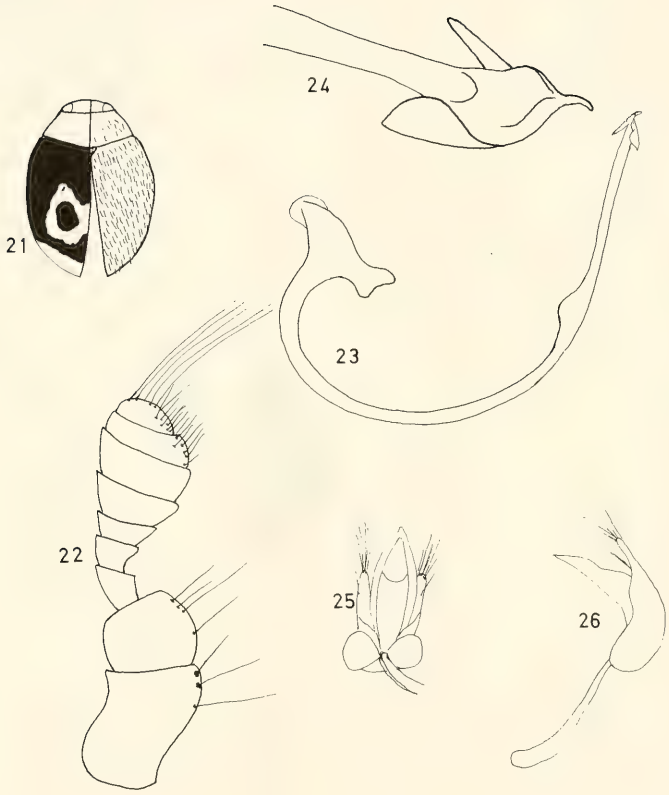
Figs 4–5. *Sticholotis rufolimbata* n. sp.



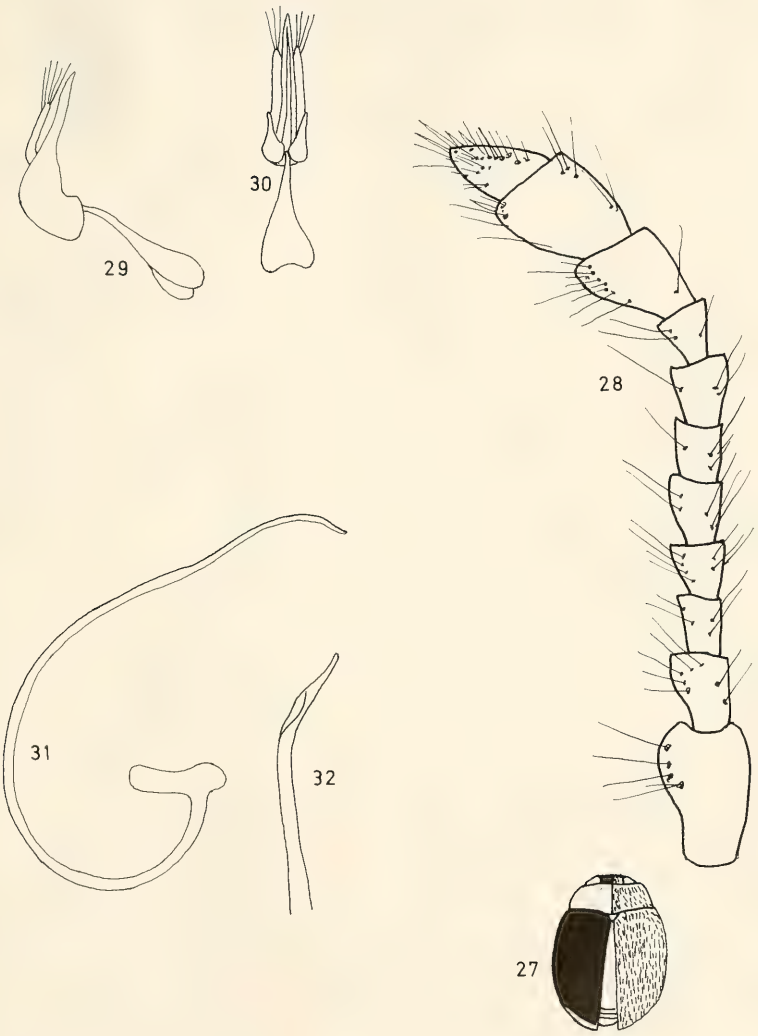
Figs 6–14. *Ghanius schawalleri* n. sp.



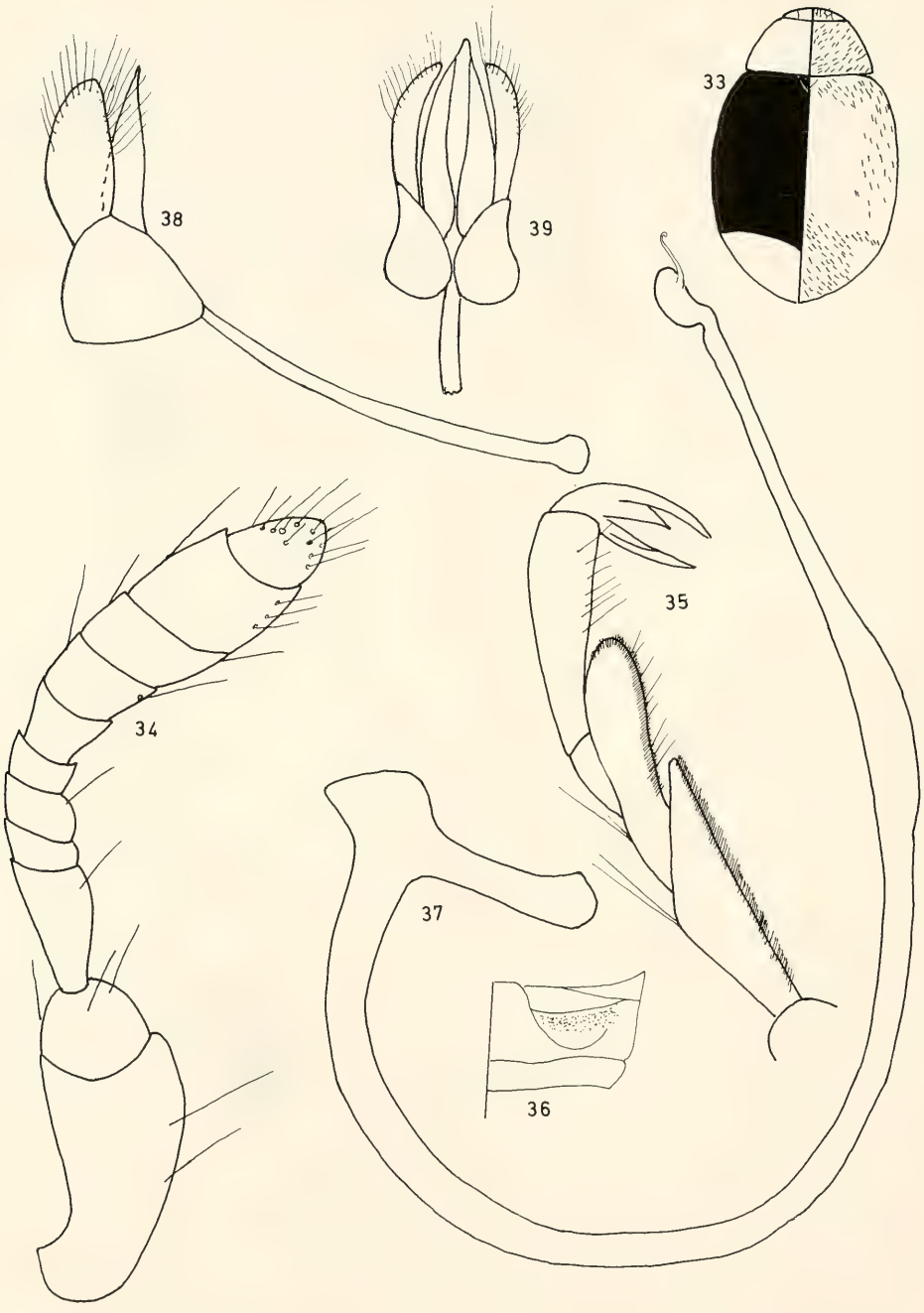
Figs 15–20. *Pseudoscymnus funerarius* n. sp.



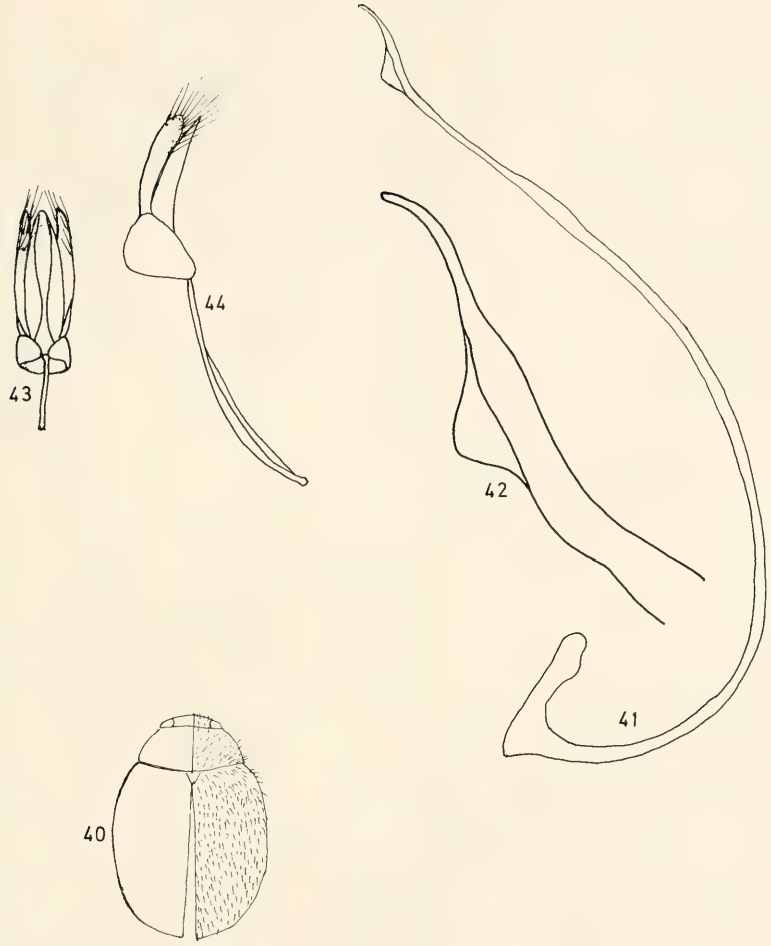
Figs 21–26. *Pseudoscymnus ocelliferus* n. sp.



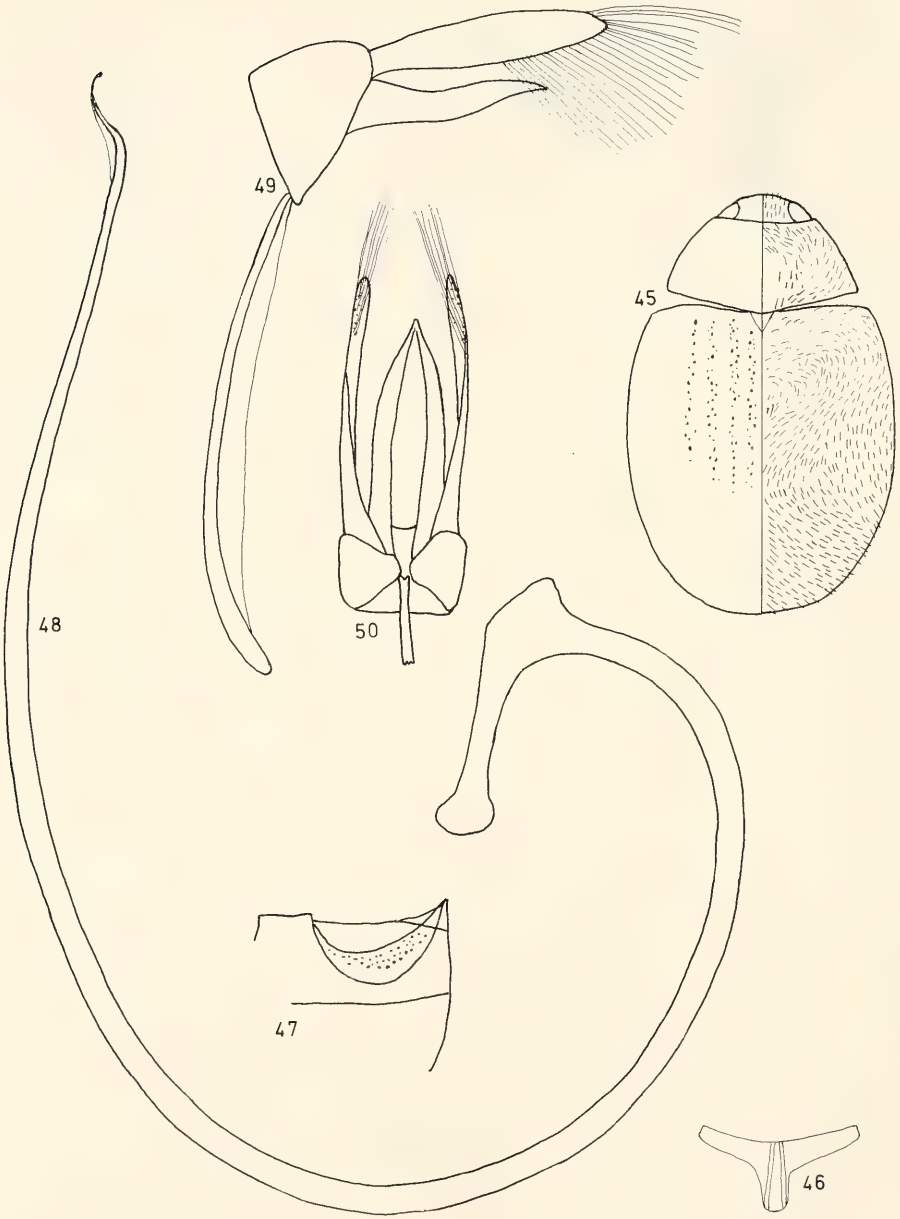
Figs 27–32. *Pseudoscymnus luteoniger* n. sp.



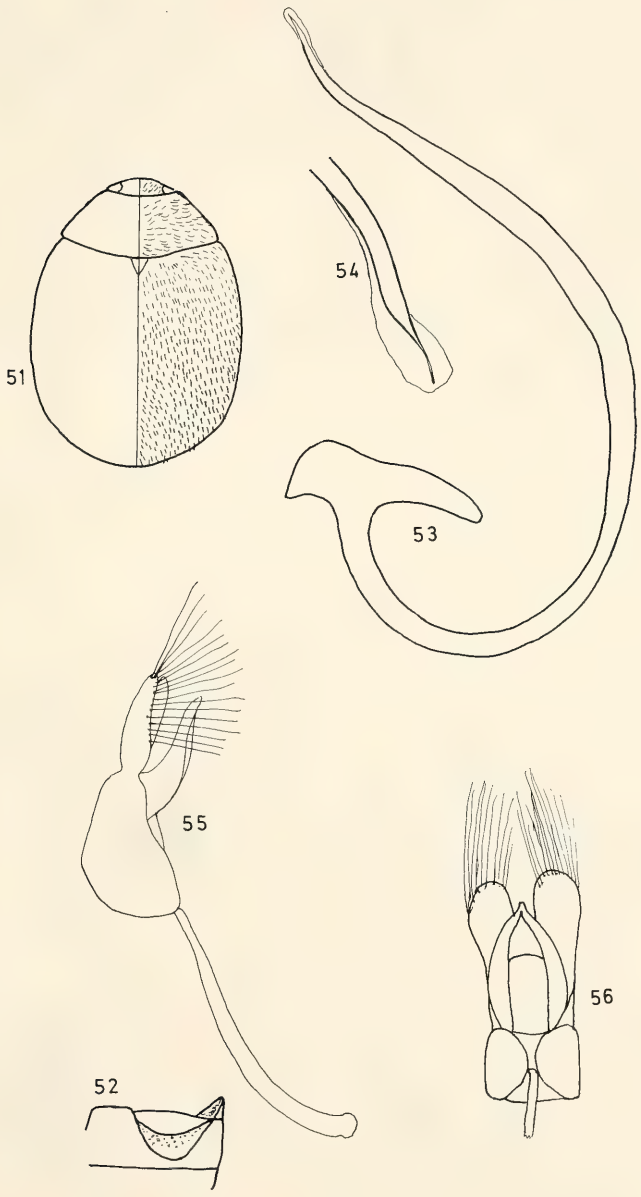
Figs 33–39. *Scymnus trisulicus* n. sp.



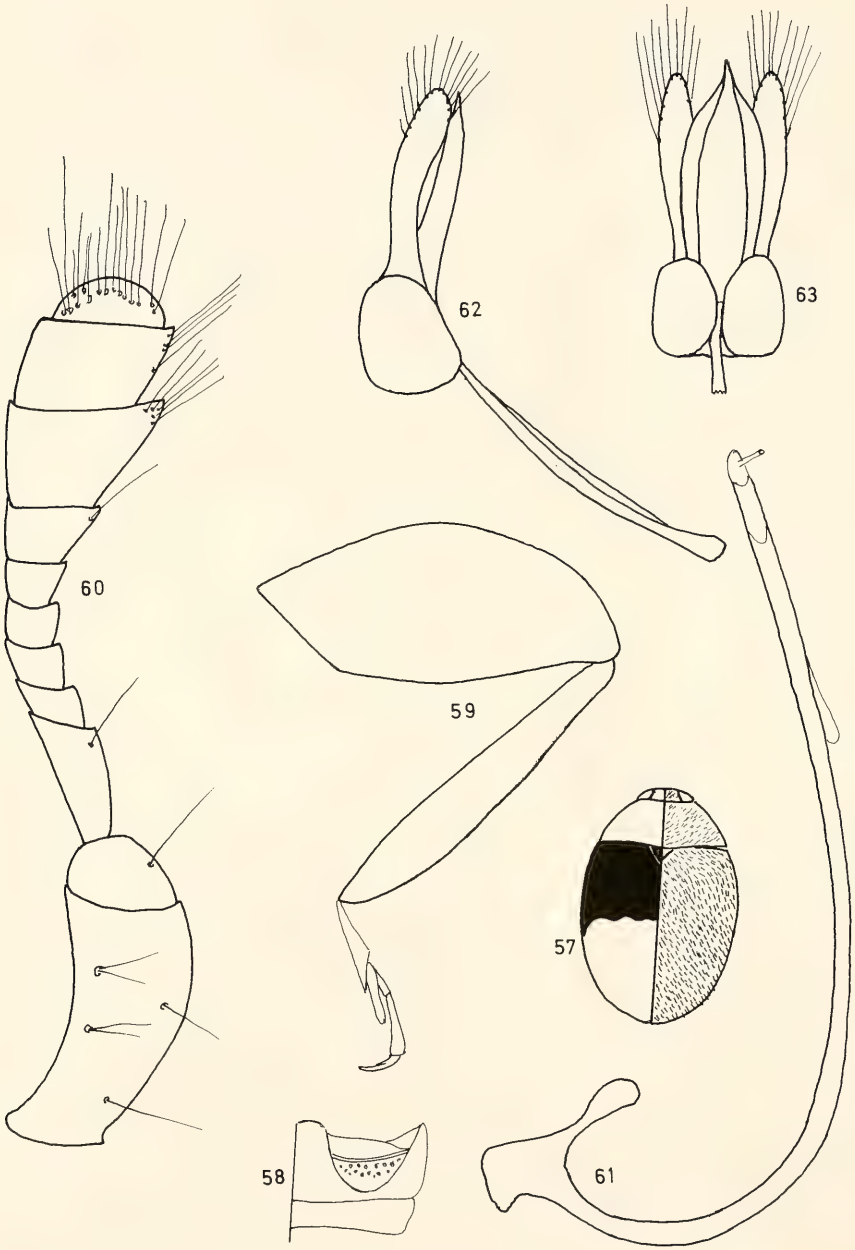
Figs 40–44. *Scymnus sufflavus* n. sp.



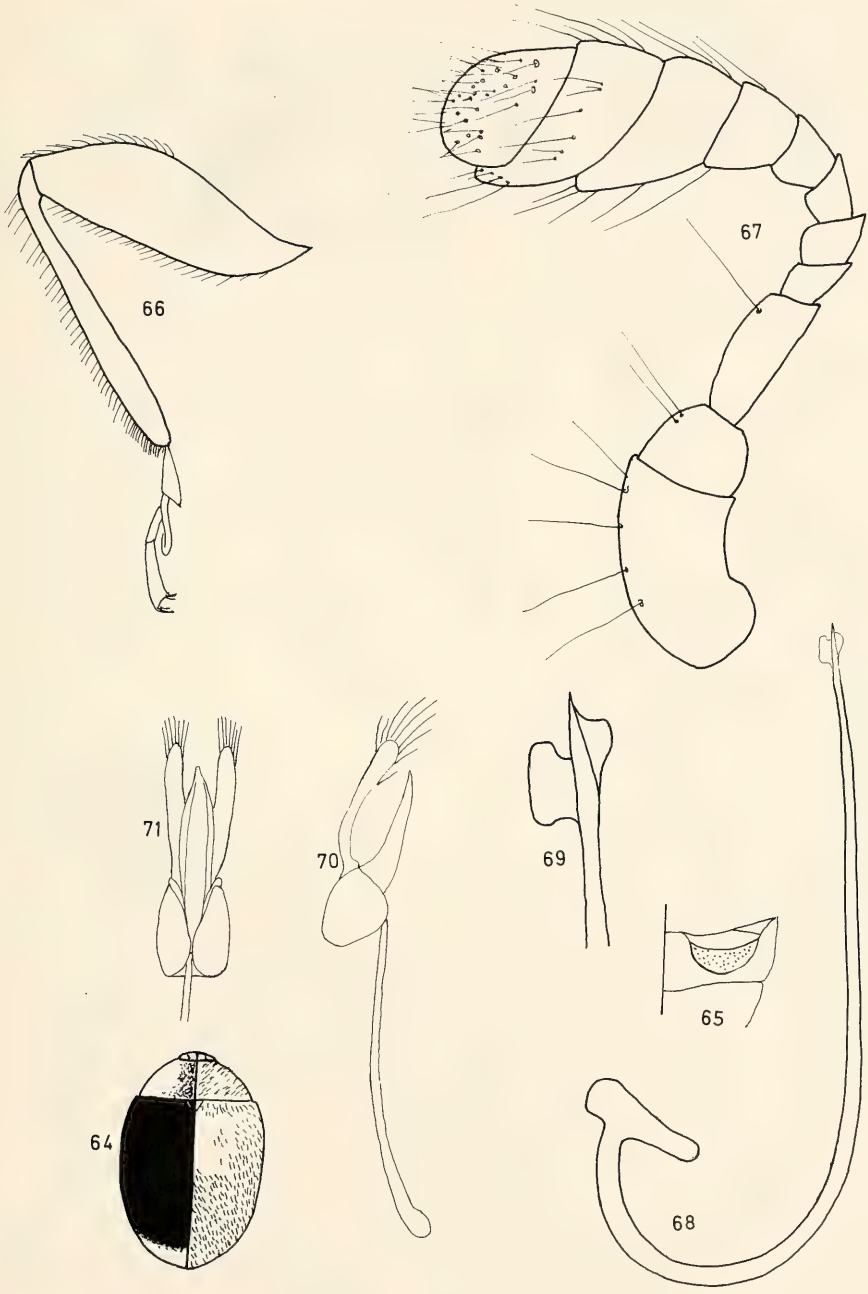
Figs 45–50. *Scymnus (Pullus) mellinus* n. sp.



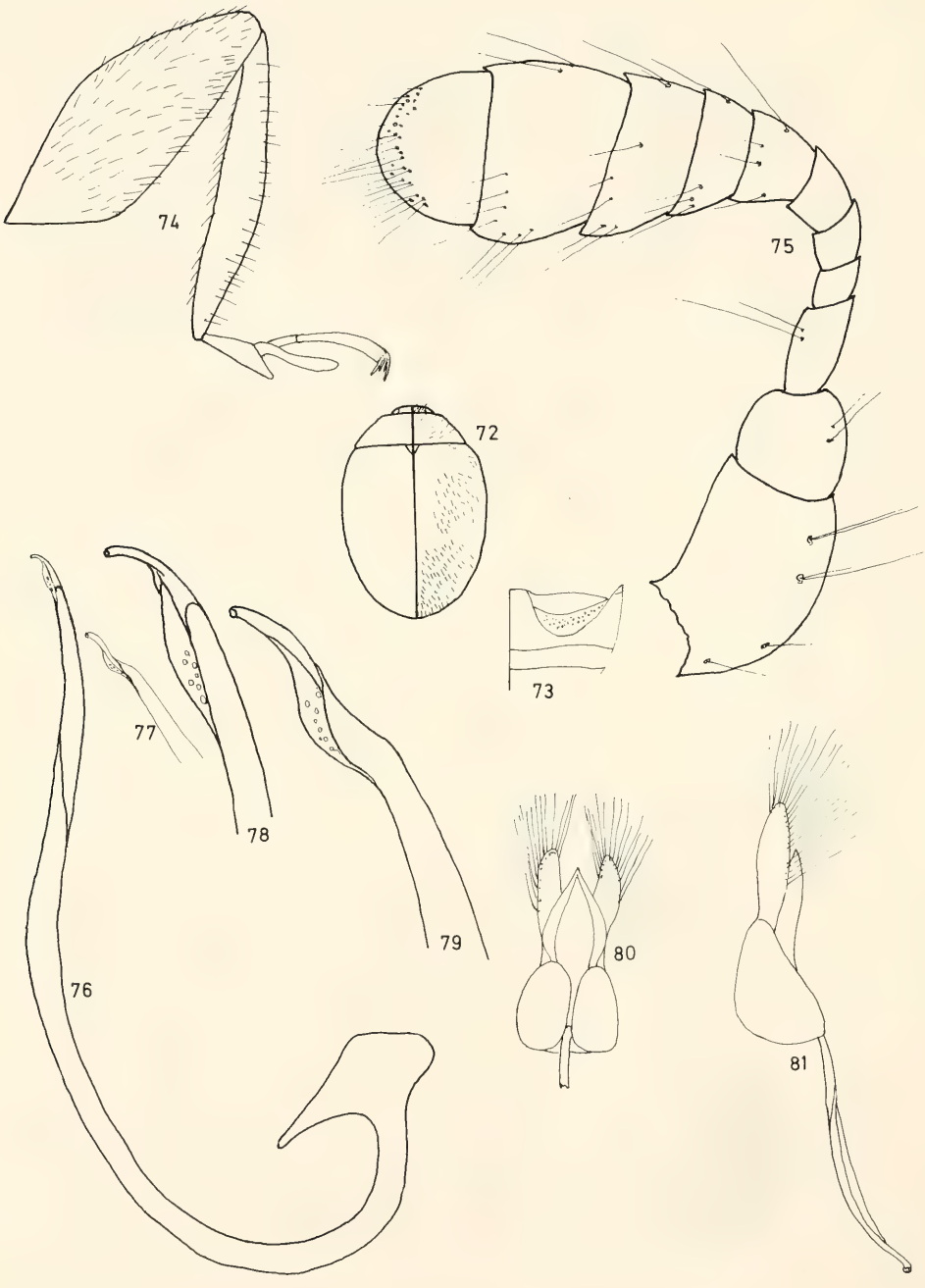
Figs 51–56. *Scymnus (Pullus) hepaticus* n. sp.



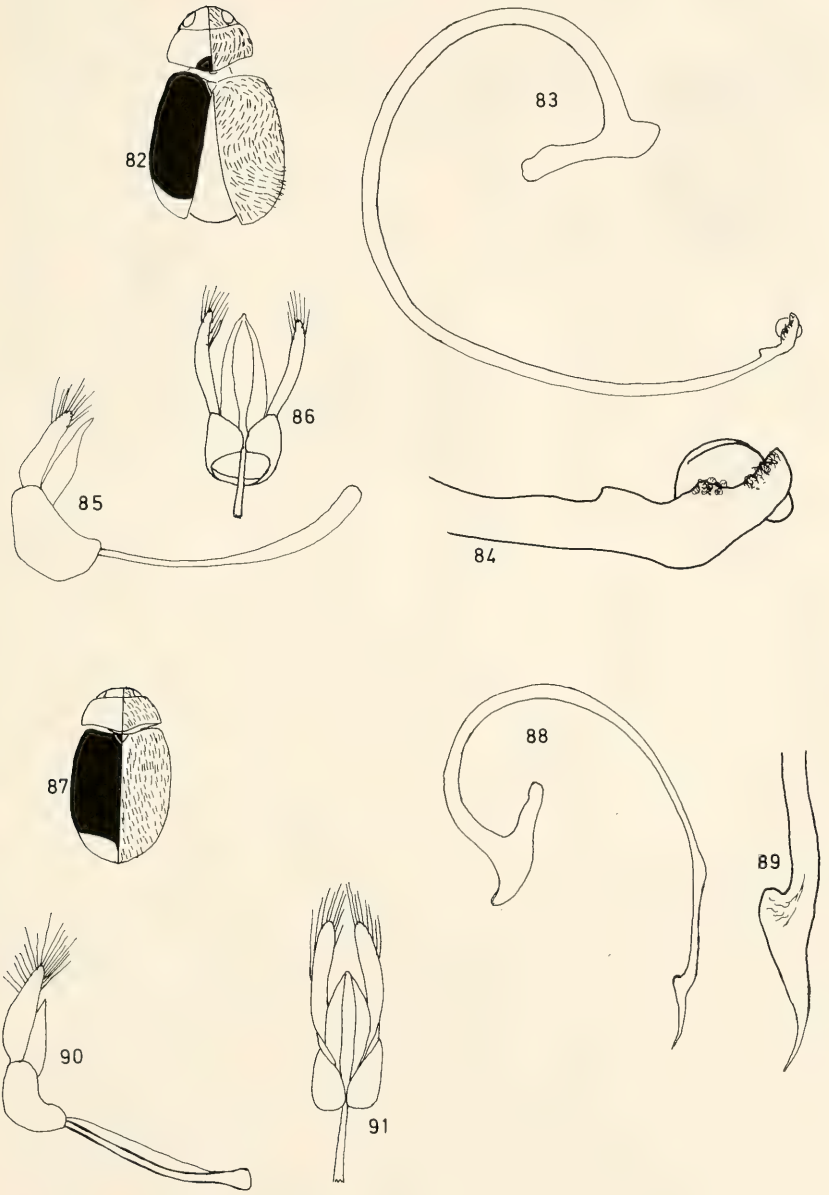
Figs 57–63. *Scymnus (Pullus) rufoniger* n. sp.



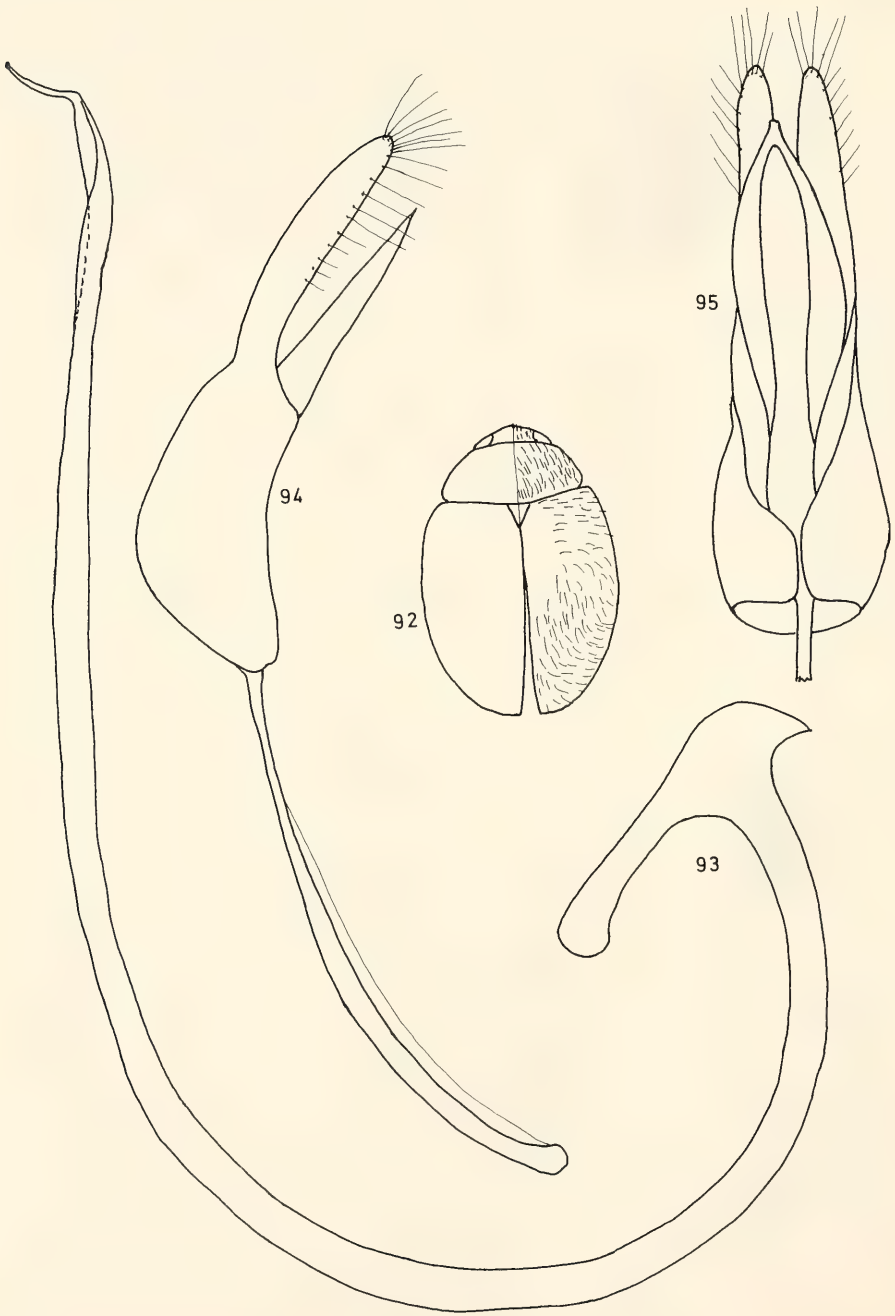
Figs 64–71. *Scymnus (Pullus) schawalleri* n. sp.



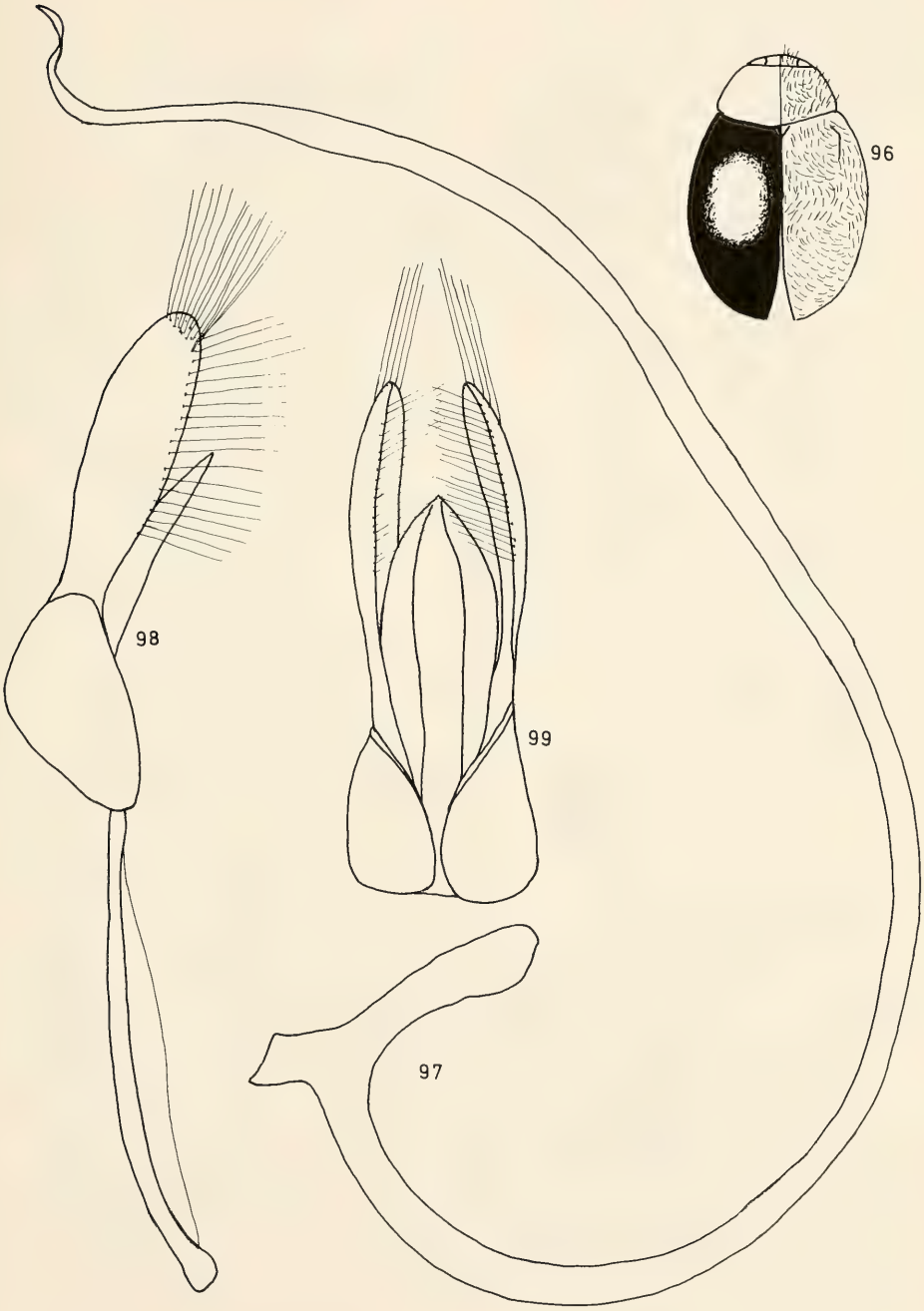
Figs 72–81. *Scymnus (Pullus) martensi* n. sp.



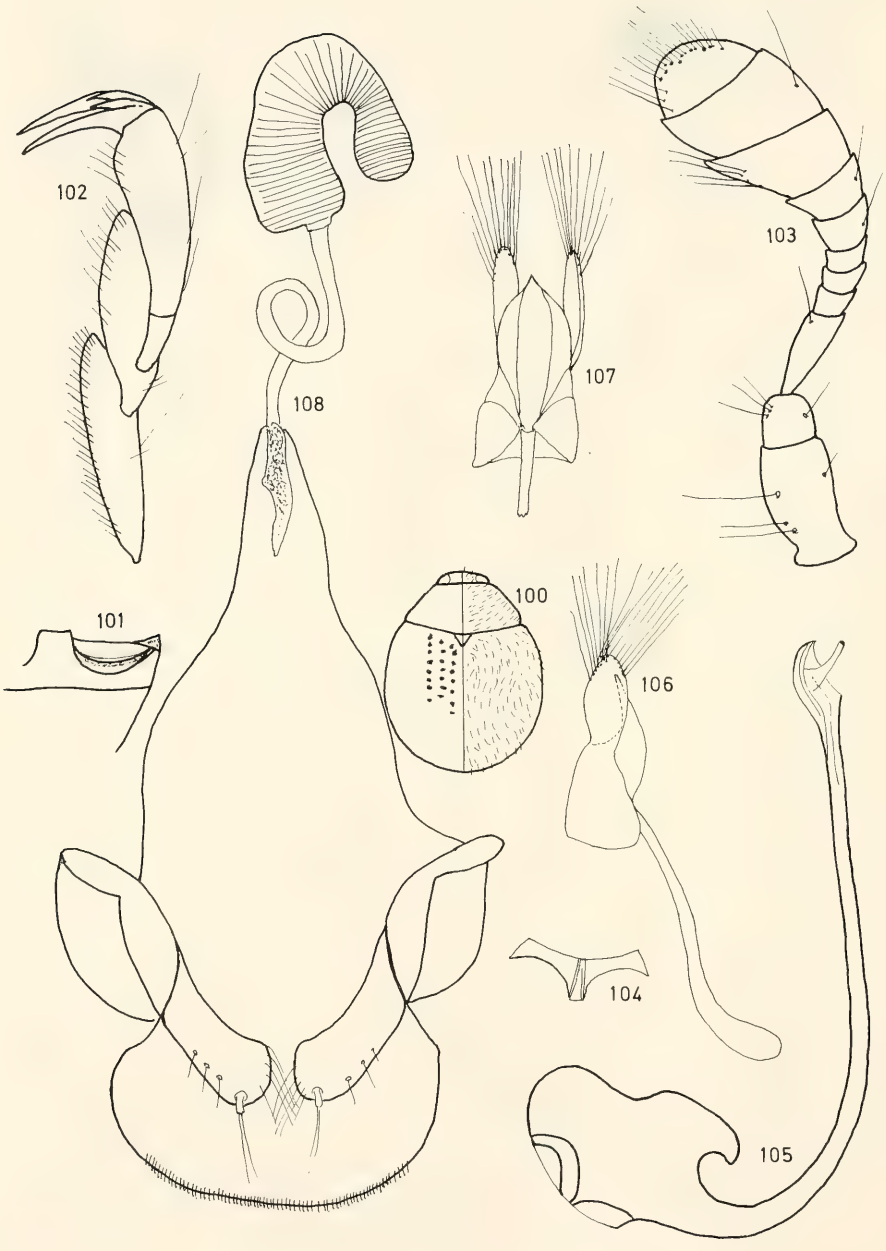
Figs 82–86. *Scymnus (Pullus) exilis* n. sp.
Figs 87–91. *Scymnus (Pullus) fruticis* n. sp.



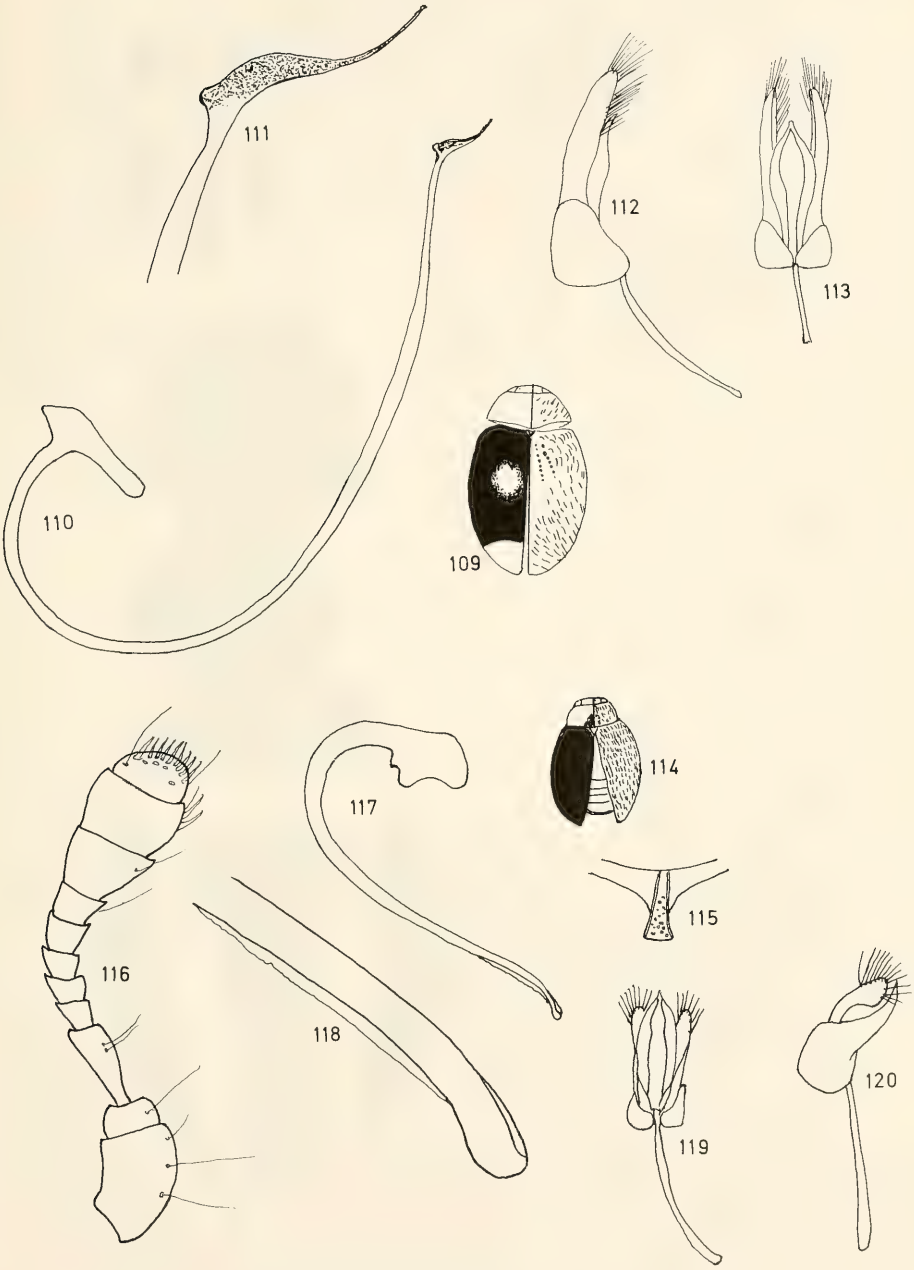
Figs 92–95. *Scymnus (Pullus) kosianus* n. sp.



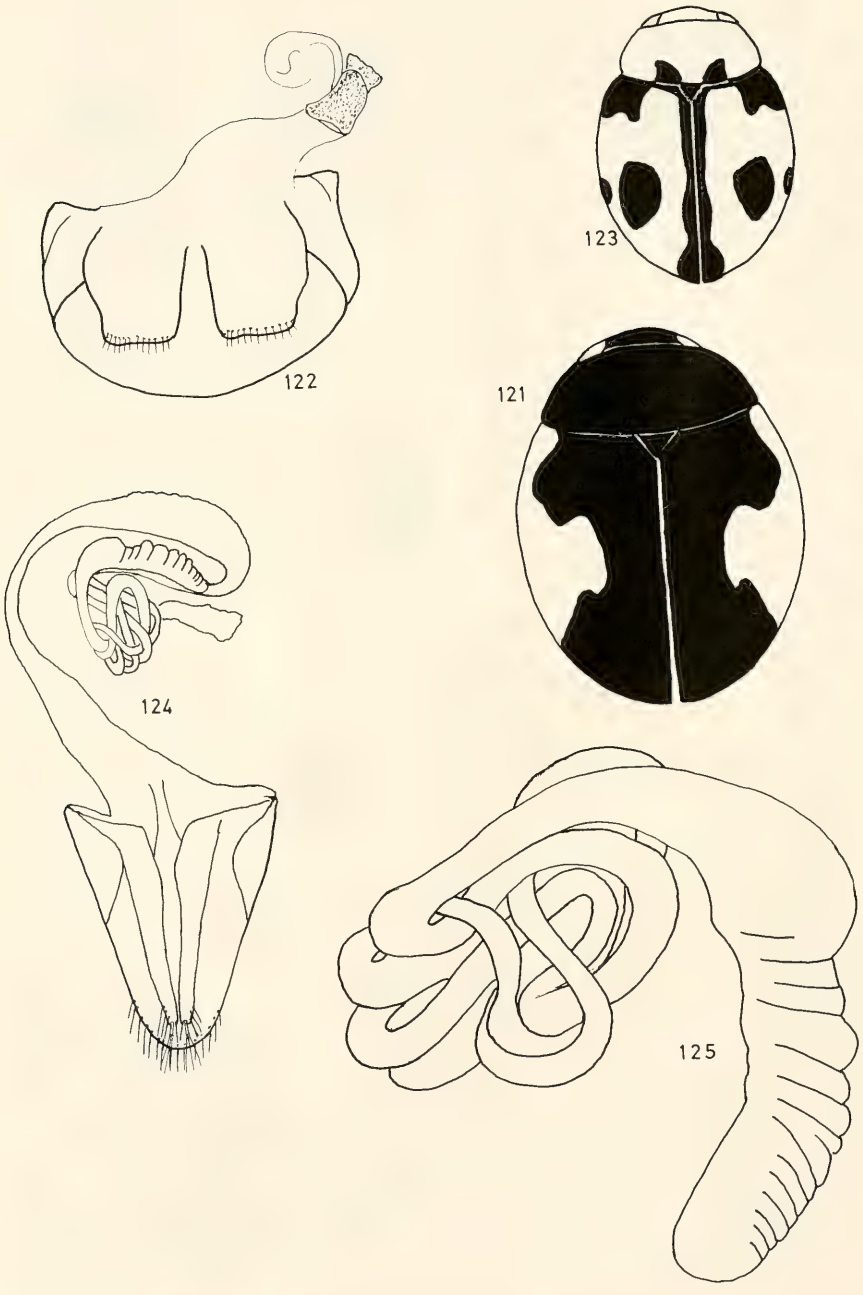
Figs 96–99. *Scymnus (Pullus) suturaloides* n. sp.



Figs 100–108. *Scymnus (Orthoscymnus) smetanai* n. sp.

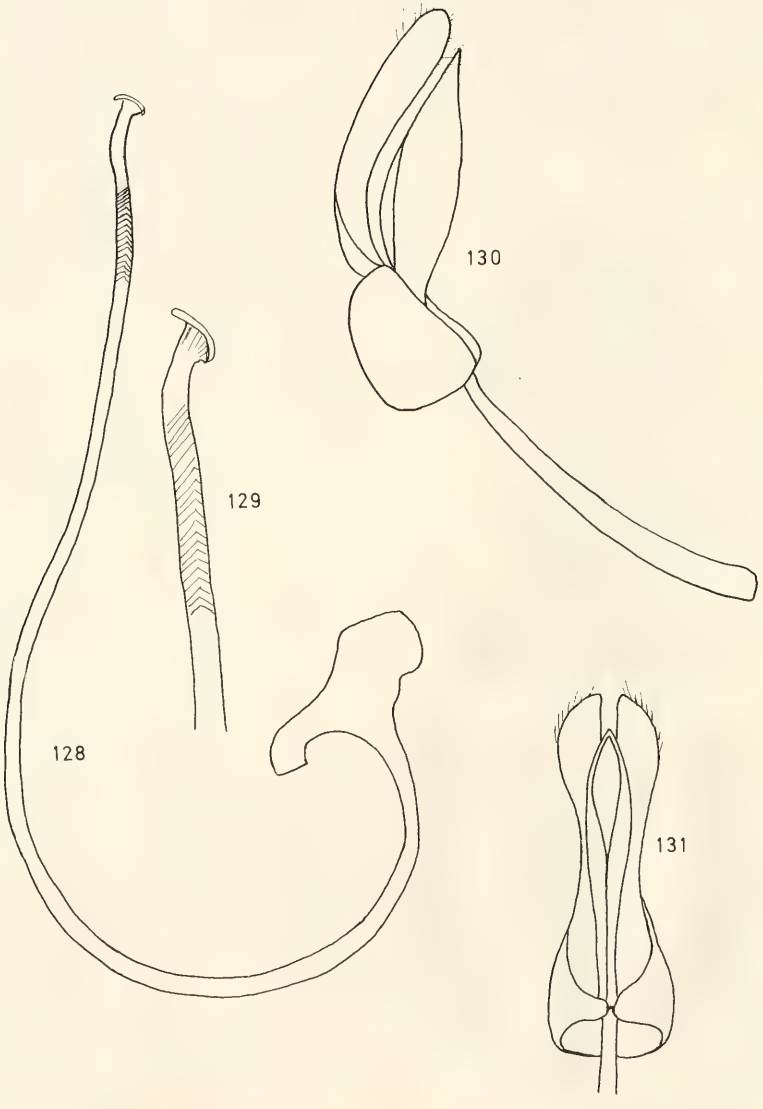


Figs 109–113. *Scymnus (Pullus) lucicolus* n. sp.
Figs 114–120. *Scymnus (Orthoscymnus) rhododendri* n. sp.

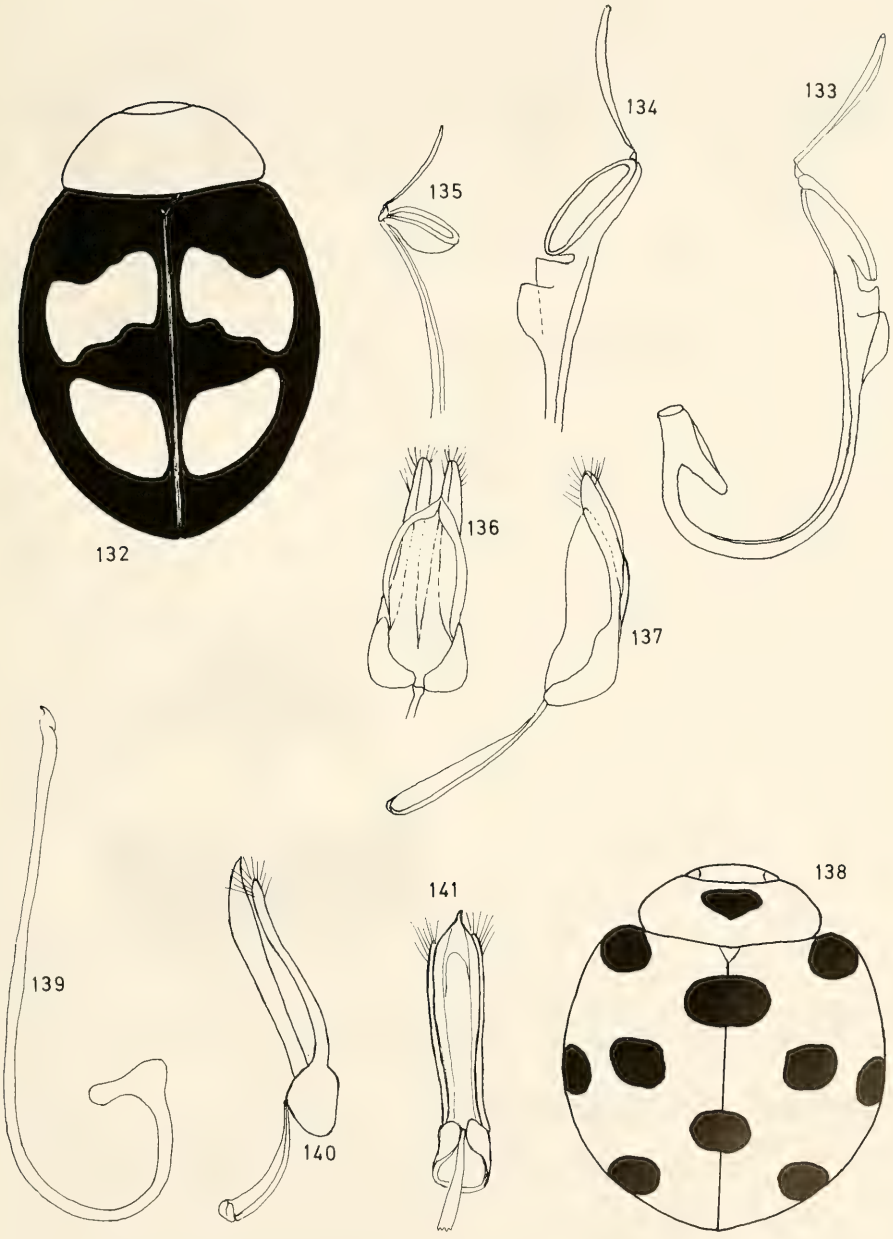


Figs 121–122. *Hyperaspis marginaloides* n. sp.
Figs 123–125. *Platynaspis nepalensis* n. sp.

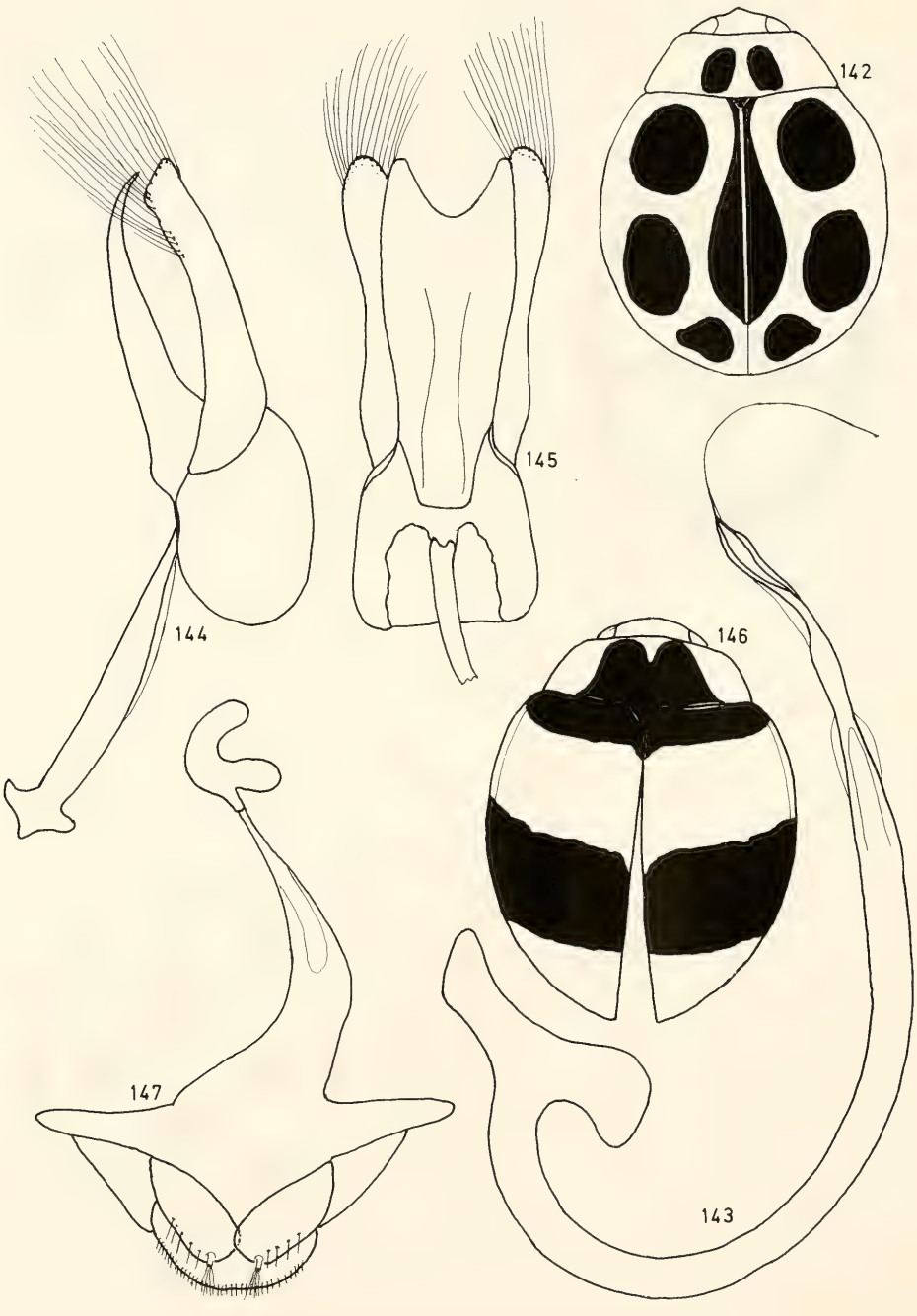
Figs 126–127. *Priscibrumus disjunctus* n. sp.



Figs 128–131. *Priscibrumus disjunctus* n. sp.



Figs 132–134, 136–137. *Sumnius hoangi* n. sp.
Fig. 135. *Sumnius tanhhoaensis* Hoang
Figs 138–141. *Epilachna schawalleri* n. sp.



Figs 142–145. *Oenopia smetanai* n. sp.
Figs 146–147. *Oenopia diabolica* n. sp.

the basal three fourths. Head with very small and dense punctures, separated by a distance equal to 0.8–1.0 diameter of a puncture. Pronotal puncturation bigger; distance between points equal to 1–2 diameters. Elytral puncturation of the same dimensions as pronotal one but with punctures more superficial and separated by a distance equal to 2–4 diameters. Pro-, meso- and metasternum with big, superficial, regular and dense punctures. Female genitalia: Genital plates elongated; receptaculum seminis with a very long and contorted sperm duct.

Length: 3.10 mm; width 2.20 mm.

Chilocorus circumdatus (Gyllenhal, 1808)

MADER, 1955, p. 777.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Sankhua Sabha Distr., Arun valley, betw. Chichila and Bhotebas, *Quercus* forest, 2000–1850 m, 20. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex.

Distribution: India, China. New for Nepal.

Chilocorus nigritus (Fabricius, 1798)

MADER, 1955, p. 783.

Material (1 ex.) – **MHNG:** Khandbari Distr., Dunge Dara N Tumlingtar, 1100 m, 23. III. 82, leg. SMETANA, 1 ex.

Distribution: Himalayas, China, India, Burma, Sumatra.

Chilocorus bijugus Mulsant, 1853

MIYATAKE, 1985, p. 12.

Material (1 ex.) – **MHNG:** Lamjung Distr., Tarku, 850 m, 16. IX. 83, leg. SMETANA & LÖBL, 1 ex.

Distribution: Northern India (Assam, Kashmir), Nepal, Pakistan, China.

Priscibrumus uropygialis (Mulsant, 1853)

MADER, 1955, p. 796.
MIYATAKE, 1985, p. 11.

Material (1 ex.) – **MHNG:** Lalitpur Distr., Phulchoki, 2600 m, 13. X. 83, leg. SMETANA & LÖBL, 1 ex. – Kathmandu valley, Phulchoki, 2600 m, 28–30. IV. 84, leg. LÖBL & SMETANA, 1 ex.

Remarks: This species was recently moved from *Exochomus* to *Priscibrumus* by KOVÁŘ (1995).

Distribution: Northern India (Kashmir), Nepal, Bhutan.

Priscibrumus disjunctus **n. sp.** (figs 126–131)

Holotype (♂): Nepal, W Dhaulagiri, Dhule, 3100 m, 30. V. 1973, leg. MARTENS (SMNS).

Paratypes (6 ex.): Dolpo, Ringmo, Phoksumdo lake, 3600 m, 10 VI. 1973, leg. MARTENS, 1 ex. – Thakkhola, Tukche, Taksang, 3100–3300 m, 27. II.–11. III. 1974, leg. MARTENS, 2 ex. – Manang Distr., Marsyandi, above Manang, 3800–4100 m, bushes, 19. IV. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY, 3 ex. **(SMNS, CC).** – Manang, 4150 m, 1. X. 1977, leg. DEHARVENG, 1 ex. **(MHNG).**

Description: Body oval, moderately convex, covered with short and regular hairs; inferior part of the body black. Elytra ochraceous yellow with two longitudinal stripes and a joint sutural stripe black; these stripes never meet in the anterior or posterior part. The sutural one starts in the post-scutellar region, is large in the anterior part and does not reach the apex. Punctures of head and pronotum regular and sparse, of the elytra strong, irregular and dense. Elytral epipleuron plain in the anterior part, oblique in the posterior fourth. Maxillar palps feebly securiform. Prosternal process with one median carina. Anterior part of mesosternum not incavated. Metasternum feebly punctured with transverse superficial wrinkles and a longitudinal, median groove. Male and female genitalia as in figs 127–131.

Length: 3.80–4.00 mm.

Brumoides lineatus (Weise, 1885)

Material (1 ex.) – **SMNS:** Ilam Distr., Mai Khola valley, S Ilam, 800 m, 2. IV. 1980, leg. Martens & Ausobsky, 1 ex.

Distribution: Sri Lanka, Burma. New for Nepal.

Brumoides suturalis (Fabricius, 1798)

Bielawski, 1972, p. 298.
Miyatake, 1970, p. 305.

Material (3 ex.) – **SMNS:** Ilam Distr., Mai Khola valley, 470 m, on river bank, bushes, 7. IV. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – **MHNG:** Kathmandu Distr., Phulchoki, 2600 m, 19–23. IV. 82, leg. Smetana, 1 ex. – Khandbari Distr., forest NE Kuwapani, 2550 m, 14. IV. 82, leg. Smetana, 1 ex.

Distribution: India, Nepal, Sri Lanka.

4.4. Subfamily Coccidulinae

Lithophilus lindemannae (Fürsch, 1960)

Fürsch, 1960, p. 64.
Iablokoff-Khnzorian, 1974, p. 181.

Material (2 ex.) – **SMNS:** Mustang Distr., above Kagbeni, 3100–3300 m, desert with *Caragana, Rosa*, 21. IV. 1980, leg. Martens & Ausobsky, 1 ex. – **MHNG:** Prov. Bagmati, Malemchi, 2800 m, 17. IV. 81, leg. Löbl & Smetana, 1 ex.

Distribution: Western Pakistan. New for Nepal.

Sumnius renardi Weise, 1892

Hoang, 1982, p. 139.

Material (6 ex.) – **SMNS:** Lamjung Distr., Marsyandi, Phalesangu to Lamjung, 640–750 m, 9. IV. 1980, leg. Martens & Ausobsky, 1 ex. – Lamjung Distr., Marsyandi, Nayagaon to Bahundanda, 1150 m, 10. IV. 1980, leg. Martens & Ausobsky, 1 ex. – Kathmandu valley, Ganabahal and Baneshwar, 1350 m, cultural land, 17–20. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha/Dhading Distr., Gorlabesi to Dobhan, mixed forest, 1000–1100 m, 30. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 3 ex.

Distribution: Northern India. New for Nepal.

Sumnius tanhhoaensis Hoang Düc Nhuan, 1980 (fig. 135)

HOANG, 1980, p. 8.
HOANG, 1982, p. 139.

Material (13 ex.) – **SMNS:** Ilam Distr., above Soktim, 500–800 m, *Shorea* forest on ridge, dry, 7. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 12 ex. – Ilam Distr., Mai Khola valley, 470 m, on river bank, bushes, 7. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex.

Distribution: Vietnam. New for Nepal.

Sumnius hoangi **n. sp.** (figs 132–134, 136–137)

Holotype (♂): Nepal, Sankhua Sabha Distr., Arun valley, between Darapangma and Khandbari, 1400–1100 m, tree-rich cultural land, 21. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER (SMNS).

Paratypes (12 ex.): Same data as holotype, 11 ex. – Taplejung Distr., from Yektin to Worebung pass, 1800–2000 m, tree-rich cultural land, 21. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER (SMNS, CC).

Description: Body elongate oval, moderately convex. Head red, pronotum red with a black spot on the anterior margin and on the basis. Elytra black, each with two red subquadrate spots; the first disposed obliquely in the anterior half, the second somewhat transversely in the posterior half. Antennae, mouthparts and legs red. Ventral part dark red with median part of abdominal segments black. Pubescence yellow-gray. Pronotum subtrapezoidal with posterior angles obtuse and the anterior right, 1.8 times wider than long. Elytra oval with subparallel sides, 1.2 longer than wide. Puncturation of the head indistinct, of pronotum fine, regular and sparse, of the elytra double and irregularly disposed. Antennae 10-segmented. Femoral lines forming a complete arch reaching about the half of the first abdominal sternite and surrounding a sparsely and superficially punctured area.

Length: 4.40–5.00 mm.

Derivatio nominis: The species is dedicated to HOANG DÜC NHUAN, who reviewed the genus and created the new tribe Sumniini.

Sumnius sp.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Nepal, Sankhua Sabha Distr., betw. Pahakhola and Karmarang, cultural land, bushes, 1800–1500 m, 4. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex.

Remarks: This specimen, a female, is similar to *Sumnius yunnanus* Mader.

Rodolia octoguttata Weise, 1910

BIELAWSKI, 1972, p. 291.

Material (1 ex.) – **SNMS:** Sankhua Sabha Distr., below Karmarang to Hedangna, tree-rich cultural land, 950–1350 m, 5. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex.

Distribution: India, Burma, Nepal.

4.5. Subfamily Coccinellinae

Menochilus sexmaculatus (Fabricius, 1781)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 146.

Material (2 ex.) – **SMNS:** Dhading Distr., below Samari Banjyang, 1000–1300 m, 23. VII. 1983, cultural land, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Ilam Distr., betw. Nodia Khola valley to Soktim, 240–500 m, *Shorea* forest, dry, 7. IV. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Distribution: South Iran, Afghanistan, Beluchistan, Pakistan, India, Nepal, Indochina, Philippines, Polynesia, China, Taiwan, Japan, Indonesia.

Adalia tetraspilota (Hope, 1831)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 436.

Material (1 ex.) – **MHNG:** Prov. Bagmati, Pokhare NE Barahbise, 2700 m, 2. V. 81, leg. Löbl & Smetana, 1 ex.

Distribution: Iran, Central Asia, Afghanistan, China (Sing Kiang), northern India, Nepal.

Propylea dissecta (Mulsant, 1850)

Miyatake, 1985, p. 15.

Material (1 ex.) – **MHNG:** Kathmandu Distr., Phulchoki, 2400–2600 m, 28–30. IV. 84, leg. Löbl & Smetana, 1 ex.

Distribution: India, Nepal.

Propylea luteopustulata (Mulsant, 1850)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, *Pania luteopustulata*, p. 132.
Vandemberg & Gordon, 1991, p. 32.

Material (26 ex.) – **SMNS:** Nuwakot Distr., Trisuli, forest remnants, 600–650 m, 21–22. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Dhading Distr., Kagune to Samari Banjyang, 800–1000 m, 23. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Dhading Distr., Thorpu to Kordunje, 1300–1400 m, 24. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 2 ex. – Gorkha Distr., Buri Gandaki, Labubesi-Gorlabesi, 900–1000 m, 29. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Taplejung Distr., Tamur Khola, Chirua, 1200 m, 14. IX. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex. – Kathmandu valley, Sheopuri Mt., degraded forest, bushes, 1700–2100 m, 25. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Ilam Distr., 5 km N Sanishare, feet of Siwalik Mts, 270–300 m, mixed *Shorea* forest, 3–5. IV. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Taplejung Distr., from Yektin to Worebung Pass, 1800–2000 m, tree-rich cultural land, 21. IV. 1988, leg. Martens & Schawaller, 2 ex. – Taplejung Distr., from Sablako Pass to Limbudin, 1300–1600 m, tree-rich cultural land, bushes, 22. IV. 1988, leg. Martens & Schawaller, 2 ex. – Sankhua Sabha Distr., between Pahakhola and Karmarang, cultural land, bushes, 1800–1500 m, 4. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 2 ex. – Sankhua Sabha Distr., below Karmarang to Hedangna, tree-rich cultural land, 950–1350 m, 5. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 3 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley bottom betw. Hedangna and Num, subtropical forest, 950–1000 m, 6–8. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 2 ex. – **MHNG:** Kosi, Num, 1800–2000 m, 23. IV. 84, leg. Löbl & Smetana, 2 ex. – Nandana NE Pokhara, 1300 m, 11. X. 83, leg. Löbl, 2 ex. – Kosi, Arun valley, Num, 1050 m, 22. IV. 84, leg. Löbl & Smetana, 3 ex.

Remarks: This species was attributed to the genus *Pania* by Iablokoff-Khnzorian (1982). *Pania* falls in synonymy with *Propylea* as stated by Vandemberg & Gordon (1991).

Distribution: India, Nepal, Himalayas, Tibet, southern China, Sri Lanka, Burma, Vietnam.

Bothrocalvia decemsignata Iablokoff-Khnzorian, 1982

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 174.

Material (1 ex.) – **MHNG:** Kosi, Arun valley, Num, 1050 m, 20. IV. 84, leg. Löbl & Smetana, 1 ex.

Remarks: This species was known only by one specimen from Java (Iablokoff-Khnzorian does not state the museum where the holotype is deposited). This specimen is the second known and the external characters well agree with the author's description.

Distribution: Java. New for Nepal.

Calvia (Anisocalvia) sykesi (Crotch, 1874)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 188.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Sankhua Sabha Distr., Arun valley, Chichila, *Quercus* forest, bushes near village, 1900–2000 m, 18–20. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Distribution: India, Himalayas, Nepal.

Calvia (Anisocalvia) breiti (Mader, 1932)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 188.

Material (4 ex.) – **SMNS:** Trisuli valley near Dunche, 2000 m, IV. 1973, leg. Martens, 1 ex. – Trisuli valley, Gosainkund, 3200 m, 23–26. IV. 1973, leg. Martens, 1 ex. – W Dhaulagiri, Thankur, N Dhorpatan, 3350 m, 24–28. V. 1973, leg. Martens, 2 ex.

Remarks: I collected this species in Kashmir (Pahalgam) feeding on branches of coniferous trees.

Distribution: Northern India (Kulu). New for Nepal.

Halyzia sanscrita Mulsant, 1853

Material (1 ex.) – **MHNG:** Kosi, Induwa Khola valley, 2800 m, 15. IV. 84, leg. Löbl & Smetana, 1 ex.

Distribution: Northern India, Tibet, southern China. New for Nepal.

Halyzia straminea (Hope, 1831)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 216.

Material (12 ex.) – **MHNG:** Kosi, Kuwapani-Chichila, 2300–2100 m, 24. IV. 84, leg. Löbl & Smetana, 12 ex.

Distribution: Northern India (Sikkim, Bengal), China, Andaman Islands. New for Nepal.

Lemnia biplagiata (Swartz, 1808)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 252.

Material (2 ex.) – **SMNS:** Dhading Distr., Kagune to Samari Banjyang, 800–1000 m, 23. VII. 1983, cultural land, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Dhading Distr., W Samari Banjyang/Topal Khola, 1000–1200 m, 23. VII. 1983, cultural land, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Distribution: India, Indochina, China, Corea, Japan, Taiwan, Indonesia. New for Nepal.

Lemnia bissellata (Mulsant, 1850)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, *Lemnia bisellata*, p. 256, misspelling.

Material: (10 ex.) – **SMNS:** Gorkha Distr., Buri Gandaki, Labubesi to Gorlabesi, 900–1000 m, broadleaved forest, 29. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha Distr., below Barpak to Doreni, 1100–900 m, forest remnants, 12. VIII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha Distr., Darondi Khola betw. Doreni and Motar, 900–750 m, 13. VIII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Taplejung Distr., Kabeli Khola, below Limbudin, river bank, bushes, 950 m, 23. IV. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Taplejung Distr., confluence of Kabeli Khola and Tada Khola, 1000–1050 m, broadleaved forest, 23–25. IV. 1988, leg. Martens & Schawaller. – **MHNG:** Kosi, Pangma to Ahale, 1600–2000 m, 4. IV. 1984, leg. Löbl & Smetana, 1 ex. – Lamjung Distr., Besisahar, 17. IX. 1983, leg. Smetana & Löbl, 4 ex.

Distribution: India (Sikkim), Nepal, Bangladesh, Vietnam, Sumatra, New Guinea.

Alloneda dodecaspilota (Hope, 1831)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 252.
Miyatake, 1985, p. 19.

Material (2 ex.) – **SMNS:** Sankhua Sabha Distr., below Karmarang to Hedangna, tree-rich cultural land, 950–1350 m, 5. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley, betw. Bhotebas and Darapangma, cultural land, 1800–1400 m, 20. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Distribution: Nepal, northern India (Sikkim), Burma, Vietnam.

Illeis bistigmosa (Mulsant, 1850)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 288.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Sankhua Sabha Distr., Arun valley, betw. Darapangma and Khandbari, tree-rich cultural land, 1400–1100 m, 21. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Distribution: India, Sri Lanka, Thailand, Indonesia. New for Nepal.

Hippodamia (Parippodamia) arctica (Schneider, 1792)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 322.

Material (1 ex.) – **MHNG:** Kathmandu valley, Phulchoki, 2600 m, 19–23. IV. 82, leg. Smetana, 1 ex.

Distribution: Northern Scandinavia, northern Russia, Alaska, northern Cana-

da, Tian Shan, eastern Siberia, Altai, Touva, Dzhungaria, Mongolia, northern China. New for Nepal.

Hippodamia (Adonia) variegata (Goeze, 1777)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 326.

Material (17 ex.) – **SMNS:** Dolpo, Suli Gad valley, 2600–3000 m, 7–9. VI. 73, leg. Martens, 4 ex. – Thakkhola, Marpha, 3200 m, 6–7. VI. 1973, leg. Martens, 1 ex. – Chordung/Jiri, 2900 m, III. 73, leg. Martens, 1 ex. – Jomosom-Tukche, 2700 m, 30. VI. 73, leg. Martens, 1 ex. – Kathmandu valley, Ganabahal and Baneshwar, 1350 m, 17–20. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Kathmandu Distr., Sheopuri Mt., degraded forest, bushes, 1700–2100 m, 25. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Taplejung Distr., Kabeli Khola above Yamputhin, right bank of river, open hillside, bushes, 1700–2400 m, 1. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley, betw. Bhotebas and Darapangma, cultural land, 1800–1400 m, 20. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Taplejung Distr., Hellok in Tamur valley, 2000 m, forest remnant, bushes, 17. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – **MHNG:** Surkhet (fields), 600 m, 22–24. III. 80, 2 ex. – Dailekh (range), 1480 m, 2 ex. – Manang Distr., Manang to Thorong Pass, 3600–4000 m, 27. IX. 83, leg. Smetana & Löbl, 1 ex.

Remarks: All the specimens have the black spots expanded.
Distribution: Palearctic Region, northern and eastern Africa, India, Nepal.

Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 370.

Material (80 ex.) – **SMNS:** Kathmandu valley, Nagarjung, Jamcok, 1400–1600 m, 18. VIII. 1983, secondary forest, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Kathmandu valley, Nagarjung, Jamcok, 1900–2100 m, 18. VIII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 3 ex. – Nuwakot Distr., Trisuli, forest remnants, 600–650 m, 21–22. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha Distr., Buri Gandaki, Suteo-Labubesi, 700–800 m, *Shorea*, 29. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha Distr., Buri Gandaki, Nyak, 2270–2450 m, *Pinus excelsa*, 1. VIII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha Distr., Chuling Khola, Djongshi Kharka, 3050–3400 m, 5. VIII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha Distr., Rupina La, south slope, 4500–4100 m, 9. VIII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Kathmandu valley, Sheopuri Mt., degraded forest, bushes, 1700–2100 m, 25. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 6 ex. – Ilam Distr., 5 km N Sanishare, feet of Siwalik Mts, 270–300 m, mixed *Shorea* forest, 3–5. IV. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Panchthar Distr., Dhorpar Kharka, mature *Rhododendron-Lithocarpus* forest, 2700 m, 13–16. IV. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Taplejung Distr., Omje Kharka NW Yamputhin, mature mixed broadleaved forest, 2300–2500 m, 1–6. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Taplejung Distr., upper Simbua Khola valley, near Tseram, 3250–3350 m, mature *Abies-Rhododendron* forest, 10–15. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Taplejung Distr., Yamputhin, ascent to pass Deorali, 2100–2600 m, cultural land, bushes, 16. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., above Pahakhola, *Quercus semecarpifolia-Rhododendron*, 2600–2800 m, 3. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., betw. Pahakhola and Karmarang, cultural land, bushes, 1800–1500 m, 4. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley, Chichila, *Quercus*-forest, bushes near village, 1900–2000 m, 18–20. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 2 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley, betw. Chichila and Bhotebas, *Quercus*-forest, 2000–1850 m, 20. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Thodung, 3200 m, 3–9. IV. 73, leg. Martens, 1 ex. – Tatopani, 1400–2200 m, 10. VII. 73, leg. Martens, 2 ex. – Modi Khola valley, Birethanti, 1000 m, 14. VII. 73, leg. Martens, 4 ex. – Trisuli valley, Gosainkund, 3200 m, 23–26. IV. 73, leg. Martens, 1 ex. – Thakkhola, Tukche, Thaksang, 3100–3300 m, 1–5. VII. 73, leg. Martens, 2 ex. – Chordung/Jiri, 2900 m, III. 73, leg. Martens, 2 ex. – Ting Sang La above Barahbise, 3400 m, leg. Martens, 1 ex. – S Annapurna, Gorapani from Sikha, 2200–2600 m, 11. VII. 1973, leg. Martens, 4 ex. – **MHNG:** Prov. Bagmati,

above Sundarijal, 2000 m, 4. IV. 81, leg. LÖBL & SMETANA, 2 ex. – Prov. Bagmati, Pokhare NE Barahbise, 2800 m, 2. V. 81, leg. LÖBL & SMETANA, 1 ex. – Prov. Bagmati, Kutumsang, 2500–2700 m, 7. IV. 81, leg. LÖBL & SMETANA, 3 ex. – Khandbari Distr., forest NE Kuwapani, 2100 m, 28. III. 82, leg. SMETANA, 4 ex. – idem, leg. SMETANA & LÖBL, 11 ex. – Khandbari Distr., forest above Ahale, 2300 m, 26. III. 82, leg. SMETANA, 2 ex. – Khandbari Distr., Arun river at Num, 1500–1600 m, 10. IV. 82, leg. SMETANA, 1 ex. – Kosi, Arun valley, Num, 1050 m, 22. IV. 84, leg. LÖBL & SMETANA, 4 ex. – Khandbari Distr., Baken W Tashigaon, 3200 m, 3–8. IV. 82, leg. SMETANA, 1 ex. – Manang Distr., Latha Manang W Bagarchhap, 2350 m, 22. IX. 83, leg. SMETANA & LÖBL, 1 ex. – Kosi, range NE Mangmaya, 2800 m, 7. IV. 84, leg. LÖBL & SMETANA, 1 ex.

Distribution: Palearctic Region, India, Bangladesh, Nepal, China. Imported in northern America.

Coccinella magnopunctata Rybakov, 1889

IABLOKOFF-KHNZORIAN, 1982, p. 363.

Material (3 ex.) – **SMNS:** Dolpo, Ringmo, Phoksumdo lake, 3600 m, 10. VI. 73, leg. MARTENS, 2 ex. – **MHNG:** Manang Distr., 4 km SE Pisang, 3050 m, 26. IX. 83, leg. SMETANA & LÖBL, 1 ex.

Distribution: Northern India (Kashmir), Tibet, Mongolia, Touva, western China. New for Nepal.

Coccinella luteopicta (Mulsant, 1866)

IABLOKOFF-KHNZORIAN, 1982, p. 395.

Material (10 ex.) – **SMNS:** Gorkha Distr., Chuling Khola, 3000–3400 m, *Abies/Quercus*, 3. VIII. 1983, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Gorkha Distr., Chuling Khola, Djongshi Kharka, 3050–3400 m, 5. VIII. 1983, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 2 ex. – Taplejung Distr., Anda Deorali betw. Simbua and Gunsa Khola, 4250–4500 m, 9. IX. 1983, leg. MARTENS & DAAMS, 2 ex. – Taplejung Distr., upper Simbua Khola valley, near Tseram, 3250–3350 m, mature *Abies-Rhododendron* forest, 10–15. V. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Taplejung Distr., above Walungchung Gola, 3600–3800 m, open *Abies*-forest, *Rhododendron*, 21. V. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – **MHNG:** Manang Distr., 4 km SE Pisang, 3050 m, 26. IX. 83, leg. SMETANA & LÖBL, 3 ex.

Distribution: Northern India, Nepal, Tibet, southern China, Yunnan.

Coccinella transversalis (Fabricius, 1781)

IABLOKOFF-KHNZORIAN, 1982, p. 392.

Material: (9 ex.) – **SMNS:** Ilam Distr., 5 km N Sanishare, feet of Siwalik Mts, 270–300 m, mixed *Shorea* forest, 3–5. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 2 ex. – Ilam Distr., Mai Khola valley, 470 m, on river bank, bushes, 7. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Taplejung Distr., Kabeli Khola valley below Limbudin, 950 m, river bank, bushes, 22–23. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – **MHNG:** Kosi, Arun valley, Num, 1050 m, 22. IV. 84, leg. LÖBL & SMETANA, 2 ex. – Lamjung Distr., Tarku, 850 m, 16. IX. 83, leg. LÖBL & SMETANA, 1 ex. – Manang Distr., below Tal, 1500 m, 19. IX. 83, leg. SMETANA & LÖBL, 1 ex. – Jagatha to Boul Boule, 1200–1350 m, DEHARVENG leg., 1 ex.

Distribution: Himalayas, India, Sri Lanka, China, Indochina, Bangladesh, Indonesia, Taiwan, Japan, Australia, Tasmania, New Zealand.

Oenopia signatella (Mulsant, 1866)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 411.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Ilam Distr., Mai Pokhari, 2150–2250 m, 23–25. VIII. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex.

Distribution: Northern India (Sikkim), Burma, Nepal.

Oenopia sexareata (Mulsant, 1853)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, *Oenopia sexaerata*, p. 423, misspelling.

Material (3 ex.) – **SMNS:** Ilam Distr., Mai Khola below Ilam, 560 m, 22. VIII. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., betw. Pahakhola and Karmarang, open forest, bushes, 2300–1800 m, 4. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – **MHNG:** Kosi, Arun valley, Num, 1050 m, 22. IV. 84, leg. Löbl & Smetana 1 ex.

Distribution: Himalayas, India, Burma, Vietnam, Yunnan, Japan.

Oenopia sauzeti Mulsant, 1866

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 428.

Material (8 ex.) **SMNS:** Dhading Distr., W Samari Banjyang/Topal Khola, 1000–1200 m, 23. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 2 ex. – Dhading Distr., Thorpu to Kordunje, 1300–1400 m, 24. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha Distr., Buri Gandaki, Labubesi-Gorlabesi, 900–1000 m, 29. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha Distr., Darondi Khola below Barpak to Doreni, 1100–900 m, 12. VIII. 1983, forest remnants, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – **MHNG:** Prov. Bagmati, Barahbise, 1600 m, 1. V. 81, leg. Löbl & Smetana, 3 ex.

Distribution: Himalayas, India, Burma, Thailand, southern China.

Oenopia mimica Weise, 1902

Miyatake, 1985, *Gyrocaria mimica*, p. 16.

Material (17 ex.) – **SMNS:** Modi Khola valley, Birethanti, 1000 m, 14. VII. 1973, leg. Martens, 6 ex. – Gorkha/Dhading Distr., Buri Gandaki, Jagat to opposite Panshing, 1300–1650 m, cultural land, 31. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 4 ex. – Gorkha Distr., Darondi Khola below Barpak, 1800–1500 m, 12. VIII. 1983, cultural land, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Kathmandu valley, Baneshwar, 1400 m, cultural land, gardens, 23–26. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Taplejung Distr., upper Tamur valley from Lungthung/waterfall to bamboo bridge, 1800–2150 m, open forest, bushes, 19. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., betw. Pahakhola and Karmarang, cultural land, bushes, 1800–1500 m, 4. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley bottom betw. Hedangna and Num, subtropical forest, 950–1000 m, 6–8. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – **MHNG:** Nandana NE Pokhara, 1300 m, 11. X. 83, leg. Löbl, 1 ex. – Manang Distr., below Tal, 1500 m, 19. IX. 83, leg. Smetana & Löbl, 1 ex.

Distribution: India, Nepal.

Oenopia smetanai **n. sp.** (figs 142–145)

Holotype (♂): Nepal, Kathmandu valley, Phulchoki, 2600 m, 21. IV. 1982, leg. Smetana (MHNG).

Paratype (1 ex.): Nepal, Chame, 2200–2650 m, leg. Deharveng, 1 ex. (CC).

Description: Body oval, depressed. General colouration yellow with black spots. Head with two basal spots; pronotum with two oval discal spots converging

anteriorly; elytra with black suture gradually enlarging to an oval spot; on each elytron with three oval spots, the first one on the anterior third, the second on the posterior part of the disc, the third parapical with a pointed apex toward the external margin. Frons rectangular, clypeus not incavated. Interocular distance about twice the transverse diamater of the eye. Pronotum trapezoidal and bordered. Scutellum in shape of an obtusangular triangle, width one twelfth of elytral base. Elytra with a marginal border one fourth of elytral width. Femora not surpassing the elytral margin; tibiae with a small spur; claws with a basal tooth. Antennae 11-segmented, the club 2-segmented. Metacoxal lines of *Diomus*-type. Elytral epipleuron one tenth of elytral width, without grooves, gradually narrowing towards the apex. Prosternum with a well developed process between anterior coxae, with two subparallel carinae. Mesosternum with anterior margin weekly incavated; metasternum with a groove from which starts a thin, median, longitudinal line. Puncturation on the head almost invisible (X 50); on pronotum superficial and sparse, distance between points equal to 3 diameters of a point; on the elytra punctures twice as bigger as on pronotum, distance between points equal to 0.75–1.00 diameter. Head and pronotum with microreticulation. Metasternum sparsely punctured. Male genitalia as in figs 143–145.

Length: 2.80–3.00 mm.

Oenopia diabolica **n. sp.** (figs 146–147)

Holotype (♀): Nepal, Prov. Bagmati, below Thare Pati, 3500 m, 12. IV. 81, leg. Löbl & Smetana (MHNG).

Description: Body round oval, moderately convex, glabrous. General colouration reddish-yellow. Head with two small black basal spots. A black subtrapezoidal spot on pronotum with a deep emargination on the anterior margin; two black transverse stripes on the elytra, the first on the base, extended from the suture as far as from the lateral margin without touching it; the second on the disc, extended from the parasutural region almost to the lateral margin. Antennae, mouthparts and tibiae yellow; femora black with distal part yellow; trochanteres yellow. Head and pronotum shagreened; head with rare points; pronotum with rare, regular and superficial puncturation. Elytra shining, deeply and regularly punctured; distance between points equal to 1 diameter of a point. Frons in shape of a transverse rectangle, as wide as three times the transverse diameter of the eye. Eyes with canthus extended as far as the half of the eye. Antennae as long as three times the width of the frons, with eleven articles; first, second and fifth articles longer than the others. Antennal club gradually enlarged, composed of four articles. Elytra with small lateral margin, epipleura flat. Pronotum subtrapezoidal, with lateral margins weekly recurved. Scutellum triangular, with basis longer than the sides. Prosternal hypomera weekly excavated; prosternum with two thin carinae. Mesosternum incavated anteriorly. Metacoxal lines of *Diomus*-type, surrounding area thickly and roughly punctured. Female genitalia as in fig. 147.

Length: 3.15 mm.

Oenopia (Protocaria) billieti (Mulsant, 1853)

Kapur, 1958, *Coccinella billieti*, p. 327.
Iablokoff-Khnzorian, 1982, *Oenopia billieti*, p. 410.
Miyatake, 1985, *Protocaria billieti*, p. 15.

Material (1 ex.) – **MHNG:** Manang Distr., forest W Bagarchhap, 2200 m, 21. IX. 83, leg. Smetana & Löbl, 1 ex.

Distribution: Northern India, Tibet, Nepal.

Harmonia dimidiata (Fabricius, 1781)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 484.
Miyatake, 1985, p. 21.

Material (10 ex.) – **SMNS:** Ulleri, Modi Khola valley, Birethanti, 1000 m, 14. VII. 1973, leg. Martens, 2 ex. – Kathmandu valley, Ganabahal and Baneshwar, 1350 m, 17–20. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Nuwakot Distr., Trisuli, forest remnants, 600–650 m, 21–22. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Dhading Distr., Thorpu to Kordunje, 1300–1400 m, 24. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Gorkha/Dhading Distr., Buri Gandaki, Jagat to opposite Panshing, 1300–1650 m, 31. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 4 ex. – Gorkha Dist., Darondi Khola below Barpak to Doreni, 1100–900 m, 12. VIII. 1983, forest remnants, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Distribution: Nepal, northern India (Kashmir, Assam), Bhutan, China, Taiwan.

Harmonia eucharis (Mulsant, 1853)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 490.

Material (4 ex.) – **SMNS:** Parbat Distr., Tatopani to Sikha, 1400–2200 m, 10. VII. 1973, leg. Martens, 1 ex. – Ilam Distr., betw. Mai Pokhari, Mai Majuwa and Gitang Khola, 2100–1800 m, 26. VIII. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley S Mure, tree-rich cultural land, 1600–1900 m, 8. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley, Chichila, *Quercus* forest, bushes near village, 1900–2000 m, 18–20. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Distribution: India, Himalayas, Burma, southern China.

Micraspis inops (Mulsant, 1866)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 511.

Material (11 ex.) – **SMNS:** Ilam Distr., N Ilam, 1250–1620 m, 25. III. 1980, leg. Martens & Ausobsky, 1 ex. – Ilam Distr., 5 km N Sanishare, feet of Siwalik Mts, 270–300 m, mixed *Shorea* forest, 3–5. IV. 1988, leg. Martens & Schawaller, 10 ex.

Distribution: India, Burma, Thailand, Indonesia, New for Nepal.

Micraspis univittata (Hope, 1831)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 511.

Material (1 ex.) – **MHNG:** Prov. Bagmati, 4 km S Tarang Marang, 900 m, 28. IV. 81, leg. Löbl & Smetana, 1 ex.

Distribution: India, Nepal.

Synonycha grandis (Thunberg, 1781)

Iablokoff-Khnzorian, 1982, p. 531.
Miyatake, 1985, p. 22.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Kathmandu valley, western part, 1300–1700 m, IX. 1969, leg. Martens, 1 ex.

Distribution: Widespread in the Oriental Region.

4.6. Subfamily Epilachninae

Henosepilachna vigintioctopunctata (Fabricius, 1775)

Kapur, 1967, p. 152.
Richards, 1983, p. 17.

Material (7 ex.) – **SMNS:** Kathmandu valley, western part, 17–19. II. 1974, leg. Martens, 1 ex. – Dhading Distr., Thorpu to Kordunje, 1300–1400 m, 24. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Kathmandu valley, Baneshwar, 1400 m, cultural land, gardens, 23–26. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 2 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley bottom betw. Hedangna and Num, subtropical forest, 950–1000 m, 6–8. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – **MHNG:** Prov. Bagmati, 4 km S Tarang Marang, 900 m, 28. IV. 81, leg. Löbl & Smetana, 1 ex. – Prov. Bagmati, Kakani, 2200 m, 27. IV. 81, leg. Löbl & Smetana, 1 ex.

Distribution: India, Pakistan, Nepal, China, Taiwan, Macau, Hong Kong, Japan, northern Vietnam, Malaysia, Indonesia.

Henosepilachna dodecastigma (Wiedemann, 1823)

Kapur, 1963, p. 6.
Kapur, 1967, p. 150.

Material (16 ex.) – **MHNG:** Lamjung Distr., Tarku, 850 m, 16. IX. 83, leg. Smetana & Löbl, 5 ex. – Turture Dara, 800 m, 15. IX. 83, leg. Smetana & Löbl, 11 ex.

Distribution: Northeastern India (Sikkim), Tibet, Andamans Islands. New for Nepal.

Henosepilachna vigintioctomaculata (Motschoulsky, 1857)

Li & Cook, 1961, p. 48.
Sasaji, 1971, p. 311.

Material (1 ex.) – **MHNG:** Manang Distr., Latha Manang, W Bagarchhap, 2350 m, 22. IX. 83, leg. Smetana & Löbl, 1 ex.

Distribution: Japan, China, Siberia. New for Nepal.

Henosepilachna kathmanduensis Miyatake, 1985

Miyatake, 1985, p. 23.

Material (2 ex.) – **SMNS:** Taplejung Distr., Yamputhin, cultural land, open forest, 1650–1800 m, 26. IV.–1. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley betw. Hurure and Chichila, tree-rich cultural land, 2000 m, 17. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Distribution: Nepal.

Henosepilachna ocellata (Redtenbacher, 1844)

Kapur, 1950, p. 18.
Miyatake, 1967, p. 70.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Taplejung Distr., Kabeli Khola, Yamputhin, 1650–1800 m, cultural land, bushes, 3–4. IX. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex.

Distribution: Kashmir, Nepal.

Henosepilachna laesicollis (Mulsant, 1850) **n. comb.**

Dieke, 1947, *Epilachna laesicollis*, p. 95.
Jadwiszczak, 1989, *Epilachna laesicollis*, p. 738.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Sankhua Sabha Distr., Arun valley, S Mure, tree-rich cultural land, 1600–1900 m, 8. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Distribution: Northern India (Darjeeling, Sikkim), northern Bengal (Kurseong). New for Nepal.

Epilachna hopeiana Miyatake, 1985

Miyatake, 1985, p. 28.

Material (4 ex.) – **SMNS:** Kathmandu valley, Baneshwar, 1400 m, cultural land, gardens, 23–26. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 4 ex.

Distribution: Nepal.

Epilachna (?) *schawalleri* **n. sp.** (figs 138–141)

Holotype (♂): Nepal, Gorkha Distr., Darondi Khola below Barpak to Doreni, 1100–900 m, 12. VIII. 1983, forest remnants, leg. Martens & Schawaller (SMNS).

Description: Round oval, convex, highest at the center of the body. General colouration reddish. Pronotum with a heart-form black spot on the disc. Elytra with 6 black spots disposed as in *E. maculicollis*. Spot 2 on the humeral callus, spots 1 and 5 on the suture, fused with the lateral ones; spot 3 on the disc, of trapezoidal form. Metasternum black, metepisterna red; legs red. Head moderately and sparsely punctured; eyes finely facetted. Pronotum twice as wide as long, strongly emarginate on the anterior part; anterior corners acute, posterior obtuse. Elytra with humeral callus prominent, lateral margins reflected; elytral epipleura almost reaching the elytral apex. Scutellum triangular, about as long as wide, 10 times smaller than the elytral basis. Antennae as long as the head's width, with 3-segmented club. Femora and tibiae slender; tarsal claws double, without tooth. Punctuation of pronotum fine and dense; of the elytra double with fine and very superficial punctures on the ground and with other coarser, deep and irregularly disposed punctures. First abdominal sternite with complete femoral lines, extended to four fifths of the segment length. Male genitalia as in figs 139–141.

Length: 4.00 mm; width 3.30 mm.

Remarks: I refer this species tentatively to *Epilachna* because the morphology of the female genitalia is unknown.

Afidentula bisquadripunctata (Gyllenhal, 1808)

Material (1 ex.) – **SMNS:** Mustang Distr., Dana to Tatopani, 1500–1300 m, 3. V. 1980, leg. Martens & Ausobsky, 1 ex.

Distribution: China, India, Sri Lanka. New for Nepal.

Afidentula himalayana Kapur, 1963

Kapur, 1963, p. 12.
Pang & Mao, 1979, p. 123.
Miyatake, 1967, p. 71.

Material (9 ex.) – **SMNS:** Taplejung Distr., Yamputhin, ascent to pass Deorali, 2100–2600 m, cultural land, bushes, 16. V. 1988, leg. MARTENS & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., above Pahakhola, *Quercus semecarpifolia-Rhododendron*, 2600–2800 m, 3. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – **MHNG:** Kosi, range S Mangsingma, 2800 m, 8. IV. 84, leg. LÖBL & SMETANA, 1 ex. – Kosi, Induwa Kola, 2000–2850 m, IV. 1984, leg. LÖBL & SMETANA, 4 ex. – Kosi, range NE Mangmaya, 2800 m, 7. IV. 84, leg. LÖBL & SMETANA, 2 ex.

Distribution: Northern India (Sikkim), China. New for Nepal.

Afidentula manderstjernae (Mulsant, 1853)

KAPUR, 1958, p. 325.
PANG & MAO, 1979, p. 122.

Material (10 ex.) – **SMNS:** Dhading Distr., W Samari Banjyang/Topal Khola, 1000–1200 m, 23. VII. 1983, cultural land, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Taplejung Distr., Kabeli Khola, Yamputhin, 1650–1800 m, 3–4. IX. 1983, leg. MARTENS & DAAMS, 1 ex. – Taplejung Dist., Gunsa Khola betw. Kibla and Amjilesa, 2600–2400 m, 12. IX. 1983, leg. MARTENS & DAAMS, 1 ex. – Ilam Distr., Gitang Khola valley, *Alnus*-forest along river, 1750 m, 11–13. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Taplejung Distr., above Yamputhin, left bank of Kabeli Khola, bushes, open forest, 1800–2000 m, 27–29. IV. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Taplejung Distr., upper Tamur valley from Lungthung/waterfall to bamboo bridge, 1800–2150 m, open forest, bushes, 19. V. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., between Pahakhola and Karmarang, open forest, bushes, 2300–1800 m, 4. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley betw. Mure and Hurure, mixed broadleaved forest, 2050–2150 m, 9–17. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 2 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley, Chichila, *Quercus*-forest, bushes near village, 1900–2000 m, 18–20. VI. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex.

Distribution: Northern India (Sikkim), northern Bengal, Burma, China. New for Nepal.

Afissa bengalica (Dieke, 1947)

KAPUR, 1963, p. 9.
JADWISZCZAK, 1989, *Epilachna bengalica*, p. 740.

Material (4 ex.) – **SMNS:** Talejung Distr., Kabeli Khola, Yamputhin, 1650–1800 m, cultural land, 3–4. IX. 1983, leg. MARTENS & DAAMS, 1 ex. – Taplejung Distr., Kabeli Khola, N Yamputhin, 1700–2200 m, 5. IX. 1983, leg. MARTENS & DAAMS, 1 ex. – Taplejung Distr., lower Gunsa Khola to Lungthung, open forest, bushes, 1650–1870 m, 18. V. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. – **MHNG:** Parbat Distr., Sikha, 1800–2200 m, 25. IX. 77, leg. DEHARVENG, 1 ex.

Distribution: India (Sikkim, western Bengal), Burma, Bhutan. New for Nepal.

Afissa hingstoni Kapur, 1963

KAPUR, 1963, p. 10.
BIELAWSKI, 1972, *Epilachna hingstoni*, p. 285.
MIYATAKE, 1985, *Epilachna hingstoni*, p. 25.

Material (9 ex.) – **SMNS:** Ilam Distr., Gitang Khola, 1900–2100 m, 31. III. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY, 1 ex. – Ascent to Ting Sang La from Bikuti, 1000–1900 m, 11–12. IV. 73, leg. MARTENS, 1 ex. – Taplejung Distr., Omje Kharka NW Yamputhin, mature mixed broadleaved forest, 2300–2500 m, 1–6. V. 1988, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 6 ex. – **MHNG:** Mustang Distr., 2 km N Kalopani, 2550 m, 1. X. 83, leg. SMETANA & LÖBL, 1 ex.

Distribution: Tibet, India, Nepal.

Afissa dumerili (Mulsant, 1850)

Kapur, 1967, p. 154.
Bielawski, 1972, *Epilachna dumerili*, p. 286.
Miyatake, 1985, *Epilachna dumerili*, p. 25.
Jadwiszczak, 1989, *Epilachna dumerili*, p. 739.

Material (7 ex.) – **SMNS:** Ilam Distr., 5 km N Sanishare, feet of Siwalik Mts, 270–300 m, mixed *Shorea* forest, 3–5. IV. 1988, leg. Martens & Schawaller, 4 ex. – **MHNG:** Khandbari Distr., Dunge Dara N Tumlingtar, 1100 m, 23. III. 82, leg. Smetana, 2 ex. – Kosi, Kuwapani, Chichila, 2300–2100 m, 24. IV. 1984, leg. Löbl & Smetana, 1 ex.

Distribution: Nepal, Burma, India, Thailand, Sri Lanka.

Afissa hendecaspilota (Mader, 1927)

Bielawski, 1964, p. 257.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Taplejung Distr., lower Gunsa Khola to Lungthung, open forest, bushes, 1650–1870 m, 18. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Remarks: This species was described under the genus *Epilachna* Dejean, but because of the shape of sternite IX of the female it belongs to the genus *Afissa* Dieke.

Distribution: Sri Lanka, India, Burma, Thailand, Taiwan, China. New for Nepal.

Afissa nielamuensis (Pang & Mao, 1977) **n. comb.**

Pang & Mao, 1977, *Epilachna nielamuensis*, p. 323.
Miyatake, 1985, *Epilachna nielamuensis*, p. 30.
Jadwiszczak, 1989, *Epilachna nielamuensis*, p. 738.

Material (4 ex.) – **SMNS:** Parbat Distr., betw. Sikha and Ghorapani, 2000–2800 m, 11. VII. 1973, leg. Martens, 1 ex. – Parbat Distr., ascent to Gorapani from Sikha, 2200–2600 m, 11. VII. 1973, leg. Martens, 2 ex. – Sankhua Sabha Distr., between Pahakhola and Karmarang, open forest, bushes, 2300–1800 m, 4. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Remarks: For this species and the following species attributed to the genus *Afissa* Dieke see the previous remarks.

Distribution: Tibet, Nepal.

Afissa gorkhana (Miyatake, 1985) **n. comb.**

Miyatake, 1985, *Epilachna gorkhana*, p. 26.

Material (8 ex.) – **SMNS:** Kathmandu valley, Sheopuri Mt., degraded forest, bushes, 1700–2100 m, 25. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Taplejung Distr., Yamputhin, cultural land, open forest, 1650–1800 m, 26. IV.–1.V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 4 ex. – Sankhua Sabha Distr., betw. Pahakhola and Karmarang, open forest, bushes, 2300–1800 m, 4. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., between Pahakhola and Karmarang, cultural land, bushes, 1800–1500 m, 4. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., below Karmarang to Hedangna, tree-rich cultural land, 950–1350 m, 5. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Remarks: Because of the shape of the abdominal sternite IX of the female this species belongs to the genus *Afissa*.

Distribution: Nepal.

Tab. 1. List of the treated species of Coccinellidae from Nepal with the altimetric data and chorological category. – *Abbreviations: E* = endemic (9 species), *H* = Himalayan (41 species), *NA* = North Asiatic (3 species), *PA* = Palearctic (2 species), *SA* = South Asiatic (31 species), *WA* = West Asiatic (1 species), *n. sp.* = new species (27 species).

Species	Vertical distribution [m]	Chorology
Jauravia quadrinotata	1350–1900	H
Jauravia limbata	900–1500	SA
Sticholotis duodecimpunctata	1600–2300	H
Sticholotis decempunctata	1000–2000	H
Sticholotis nepalensis	2650	E
Sticholotis kumatai	2650	E
Sticholotis duodecimmaculata	1800–2150	n. sp.
Sticholotis rufolimbata	1100–1600	n. sp.
Ghanius schawalleri	2400–3400	n. sp.
Pseudoscymnus funerarius	2100–2300	n. sp.
Pseudoscymnus ocelliferus	2100–2200	n. sp.
Pseudoscymnus luteoniger	950–1000	n. sp.
Pseudoscymnus nepalicus	900–1250	E
Scymnus nubilus	530–2550	WA
Scymnus trisulicus	2000	n. sp.
Scymnus sufflavus	2250	n. sp.
Scymnus tristigmaticus	1330	H
Scymnus (Pullus) mellinus	2100–2800	n. sp.
Scymnus (Pullus) besucheti	2400–3000	H
Scymnus (Pullus) posticalis	600–1350	SA
Scymnus (Pullus) nepalensis	900–2800	E
Scymnus (Pullus) bourdilloni	270–2800	H
Scymnus (Pullus) victoris	270– 300	SA
Scymnus (Pullus) hepaticus	1800–3100	n. sp.
Scymnus (Pullus) godavariensis	750– 900	E
Scymnus (Pullus) sodalis	1800	SA
Scymnus (Pullus) rufoniger	1350–1850	n. sp.
Scymnus (Pullus) schawalleri	2700	n. sp.
Scymnus (Pullus) martensi	1350–1850	n. sp.
Scymnus (Pullus) exilis	1100–1200	n. sp.
Scymnus (Pullus) fruticis	1800–2300	n. sp.
Scymnus (Pullus) lucicolus	2300	n. sp.
Scymnus (Pullus) kosianus	1100	n. sp.
Scymnus (Pullus) suturaloides	3300	n. sp.
Scymnus (Neopullus) fuscatus	270– 300	SA
Scymnus (Orthoscymnus) smetanai	2250–2500	n. sp.
Scymnus (Orthoscymnus) rhododendri	2600–2800	n. sp.
Hyperaspis marginaloides	2700	n. sp.
Cryptogonus orbiculus	1200–1850	SA
Cryptogonus postmedialis	1250–1500	H
Cryptogonus ariasi	270–2000	H
Cryptogonus bimaculatus	600	SA
Cryptogonus complexus	950–1350	H
Cryptogonus nepalensis	1650–2300	E
Platynaspidius saundersi	700– 800	H
Platynaspis ocellimaculata	750– 900	SA
Platynaspis nepalensis	2200–2600	n. sp.
Chilocorus circumdatus	1850–2000	SA
Chilocorus nigritus	1000	SA
Chilocorus bijugus	850	H
Priscibrumus uropygialis	2600	H
Priscibrumus disjunctus	3100–4150	n. sp.
Brumoides lineatus	800	SA
Brumoides suturalis	470–2600	SA
Lithophilus lindemannae	2800–3300	H
Sumnius renardi	1000–1350	H
Sumnius tanhhoaensis	500– 800	SA

Tab. 1. (continued)

Species	Vertical distribution [m]	Chorology
Sumnius hoangi	1100–2000	n. sp.
Rodolia octoguttata	950–1350	H
Menochilus sexmaculatus	240–1300	SA
Adalia tetraspilota	2700	H
Propylea dissecta	2400–2600	H
Propylea luteopustulata	270–2100	SA
Bothrocalvia decemsignata	1050	SA
Calvia sykesi	1900–2000	H
Calvia breiti	2000–3350	H
Halyzia sanscrita	2800	H
Halyzia straminea	2100–2300	H
Lemnia biplagiata	800–1200	SA
Lemnia bissellata	1600–2000	SA
Alloneda dodecaspilota	950–1800	SA
Illeis bistigmosa	1100–1400	SA
Hippodamia arctica	2600	NA
Hippodamia variegata	600–4000	PA
Coccinella septempunctata	270–4500	PA
Coccinella magnopunctata	3050–3600	NA
Coccinella luteopicta	3000–3800	H
Coccinella transversalis	270–1500	SA
Oenopia signatella	2150–2250	H
Oenopia sexareata	560–2300	SA
Oenopia sauzeti	900–1400	SA
Oenopia mimica	950–2150	H
Oenopia smetanai	2200–2650	n. sp.
Oenopia diabolica	3500	n. sp.
Oenopia billieti	2200	H
Harmonia dimidiata	600–1650	SA
Harmonia eucharis	1400–2100	H
Micraspis inops	270– 300	SA
Micraspis univittata	900	H
Synonycha grandis	1300–1700	SA
Henosepilachna vigintioctopunctata	900–2200	SA
Henosepilachna vigintioctomaculata	2350	NA
Henosepilachna dodecastigma	800– 850	H
Henosepilachna kathmanduensis	1650–2000	E
Henosepilachna ocellata	1650–1800	H
Henosepilachna laesicollis	1600–1900	H
Epilachna hopeiana	1400	E
Epilachna schawalleri	900–1100	n. sp.
Afidentula bisquadripunctata	1300–1500	SA
Afidentula himalayana	2000–2800	H
Afidentula manderstjernae	1650–2600	H
Afissa bengalica	1650–2200	H
Afissa hingstoni	1000–2550	H
Afissa dumerili	270–2300	SA
Afissa hendecaspilota	1650–1870	SA
Afissa nielamuensis	1800–2600	H
Afissa gorkhana	950–2300	E
Afissa elvina	2700	H
Afissa marginicollis	2600–2800	H
Afissa mysticoides	2050–2800	H
Afissula rana	1400–2500	H
Afissula parvula	2400–2600	H
Afissula sanscrita	1800–2500	H
Afissula kambaitana	2000–2600	SA

Afissa elvina (Mulsant, 1853)

Dieke, 1947, p. 143.

Material (1 ex.) – **MHNG:** Prov. Bagmati, Pokhare NW Barahbise, 2700 m, 2. V. 81, leg. Löbl & Smetana, 1 ex.

Distribution: Northern India. New for Nepal.

Afissa marginicollis (Hope, 1831)

Kapur, 1958, p. 315.
Miyatake, 1967, *Epilachna marginicollis*, p. 69.
Jadwiszczak, 1989, *Epilachna marginicollis*, p. 738.

Material (18 ex.) – **SMNS:** Sankhua Sabha Distr., above Pahakhola, *Quercus semecarpifolia-Rhododendron*, 2600–2800 m, 3. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – **MHNG:** Lalitpur Distr., Phulcoki, 2650 m, 14. X. 83, leg. Smetana & Löbl, 17 ex.

Distribution: India, Nepal, Burma.

Afissula mysticoides (Sicard, 1912)

Pang & Mao, 1979, p. 129.
Miyatake, 1985, p. 25.

Material (6 ex.) – **SMNS:** Taplejung Distr., Gunsa Khola betw. Kibla and Amjilesa, 2600–2400 m, mixed forest, 12. IX. 1983, leg. Martens & Daams, 3 ex. – Taplejung Distr., upper Tamur valley below Walungchung Gola, 2400–2700 m, mixed forest, open river bank, 20. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., above Pahakhola, *Quercus semecarpifolia-Rhododendron*, 2600–2800 m, 3. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., Arun valley betw. Mure and Hurure, mixed broadleaved forest, 2050–2150 m, 9–17. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Distribution: India, Nepal, China.

Afissula rana Kapur, 1958

Kapur, 1958, p. 320.
Pang & Mao, 1979, p. 124.
Miyatake, 1985, p. 25.
Jadwiszczak, 1989, p. 741.

Material (15 ex.) – **SMNS:** Thakkhola, betw. Lethe and Ghasa, 2150–2450 m, 9. VII. 1973, leg. Martens, 4 ex. – Parbat Distr., betw. Ghandrung and Landrung, 1400–1500 m, 8. V. 1980, leg. Martens & Ausobsky, 2 ex. – Gorkha Distr., Buri Gandaki, Nyak to lower Chuling Khola, 2450–2870 m, *Pinus excelsa*, 2. VIII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Taplejung Distr., Omje Kharka NW Yamputhin, mature mixed broadleaved forest, 2300–2500 m, 1–6. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – **MHNG:** Kosi, forest NE Kuwapani, 2350 m, 5. IV. 84, leg. Löbl & Smetana, 1 ex. – idem, 7. IV. 84, 2 ex. – Manang Distr., Latha Manang W Bagarchap, 2350 m, 18–22. IV. 1983, leg. Löbl & Smetana, 6 ex.

Distribution: Nepal, China.

Afissula parvula (Crotch, 1874)

Miyatake, 1967, p. 71.
Jadwiszczak, 1989, p. 741.

Material (1 ex.) – **SMNS:** Taplejung Distr., Gunsa Khola betw. Kibla and Amjilesa, 2600–2400 m, mixed forest, 12. IX. 1983, leg. Martens & Daams, 1 ex.

Distribution: Northern India (Darjeeling). New for Nepal.

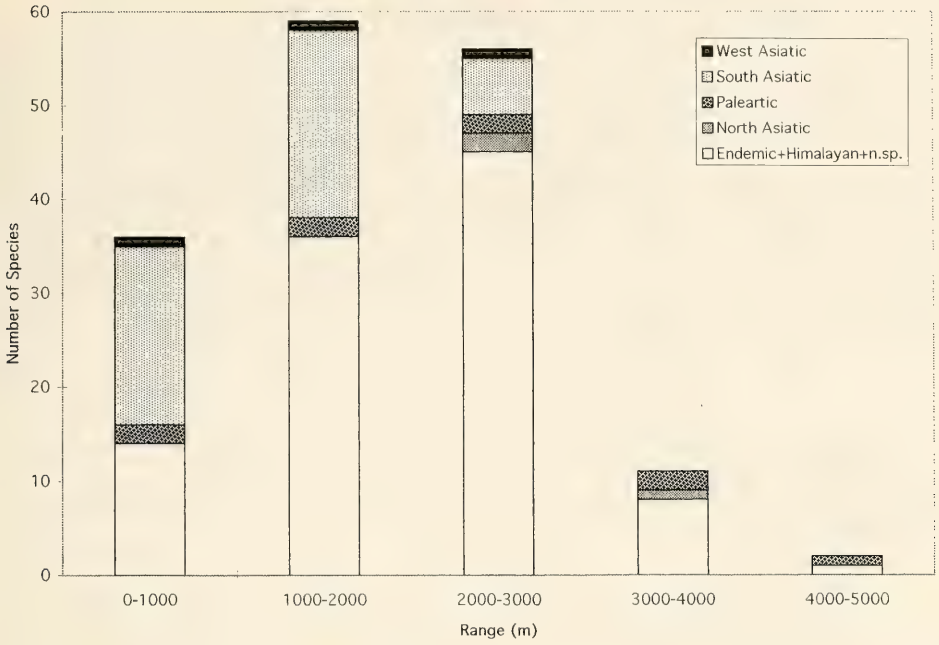


Fig. 148. Altimetric distribution.

Afissula sanscrita (Crotch, 1874)

Kapur, 1963, p. 12.
Pang & Mao, 1979, p. 128.
Jadwiszczak, 1989, p. 741.

Material (3 ex.) – **SMNS:** Parbat Distr., betw. Ghandrung and Landrung, 1400–1500 m, 8. V. 1980, leg. Martens & Ausobsky, 1 ex. – Taplejung Distr., Omje Kharka NW Yamputhin, mature mixed broadleaved forest, 2300–2500 m, 1–6. V. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. – Sankhua Sabha Distr., between Pahakhola and Karmarang, open forest, bushes, 2300–1800 m, 4. VI. 1988, leg. Martens & Schawaller, 1 ex.

Distribution: India (Sikkim), Tibet, China. New for Nepal.

Afissula kambaitana (Bielawski, 1966)

Bielawski, 1966, *Afilachna kambaitana*, p. 793.
Pang & Mao, 1979, p. 127.

Material (1 ex.) – **MHNG:** Kosi, Induwa Kola valley, 2000–2600 m, 16–18. IV. 1984, leg. Löbl & Smetana, 1 ex.

Distribution: Burma, China. New for Nepal.

5. Distribution

Until 1985, 82 species of Coccinellidae have been published from Nepal (see list in chapter 3.). The material treated herein, deposited in the Geneva and Stuttgart museums, enlarges significantly our knowledge, it contains more than 600 specimens of 114 species. 27 species are new to science and 36 species are recorded for the first time from Nepal. The list of these species with the altimetric data and the chorological category is given in tab. 1. The altimetric distribution is summarized in fig. 148. The Himalayan, endemic and new species are predominant over an altitude of 1000 m, while at lower altitudes the South Asiatic species are prevalent. Further collections may alter these data.

6. References

Ahmad, R. (1973): A new tribe of the family Coccinellidae (Coleoptera). – Bull. ent. Res. **62**: 449–452; London.

Bielawski, R. (1959): Beiträge zur Kenntnis der Coccinelliden von Afghanistan II. (Coleoptera). – Ent. Tidskr. **80**: 98–113; Stockholm.

– (1964): Über drei Arten aus der Verwandtschaft von *Epilachna flavicollis* (Thbg.) (Coleoptera Coccinellidae). – Bull. Acad. pol. Sci. (II) **12**: 255–262; Varsovie.

– (1966): Eine neue Gattung und Art der Epilachninae aus Burma (Coleoptera Coccinellidae). – Bull. Acad. pol. Sci. (II) **14**: 793–795; Varsovie.

– (1971): Über Coccinellidae (Coleoptera) aus Nepal. – Khumbu Himal **1**: 1–9; Innsbruck.

– (1972): Die Marienkäfer (Coleoptera: Coccinellidae) aus Nepal. – Fragm. Faun. **18**: 283–312; Warszawa.

Canepari, C. (1986): Su alcuni Coccinellidi dell'India e Nepal settentrionale del Museo di Storia naturale di Ginevra (Coleoptera Coccinellidae). – Revue suisse Zool. **93**: 21–36; Genève.

Dieke, G. H. (1947): Ladybeetles of the genus *Epilachna* (sens. lat.) in Asia, Europe and Australia. – Smithson misc. Collns **106**: 1–183; Washington.

Fürsch, H. (1960): Zwei neue *Tetrabrachys*-Arten (Col. Cocc.). – Mitt. münch. ent. Ges. **50**: 64–67; München.

Hoang, D. N. (1980): Some new species of Lady-Beetles to the subfamily Coccidulinae (Coccinellidae, Coleoptera) in VietNam. – Tap chì Sinh Vát Hoc **2**: 8–13; Hanoi. [in Vietnamese with English summary]

– (1982): A new tribe of Coccidulinae (Coleoptera, Coccinellidae). – Animal world of Vietnam, p. 137–140; Moscow (Nauka). [in Russian]

Hope, F. W. (1831): Synopsis of the new species of Nepaul Insects in the collection of Major General Hardwicke. – Zool. Misc. **1**: 21–32; London.

Iablokoff-Khnzorian, S. M. (1972): Les types de Coccinellidae de la Collection Motschulsky (Coléoptères Coccinellidae). – Nouv. Revue Ent. **2**: 163–184; Paris.

– (1974): Monographie der Gattung *Lithophilus* Froelich (Col. Coccinellidae). – Ent. Arb. Mus. Frey **25**: 148–243; Tutzing.

– (1976): Die paläarktischen Genera der Marienkäfer-Tribus Scymnini nebst Bemerkungen über *Scymnus fuscatus* (Coleoptera Coccinellidae). – Ent. germ. **2**: 374–380; Stuttgart.

– (1982): Les Coccinelles. Coléoptères-Coccinellidae. – 568 pp., 104 figs; Paris (Boubée).

Jadwiszcak, A. (1989): Studies on the Oriental Epilachninae (Coleoptera, Coccinellidae). – Polskie Pismo ent. **58**: 733–744; Wroclaw.

Kapur, A. P. (1946): A revision of the genus *Jauravia* Mots. (Coleoptera Coccinellidae). – Ann. Mag. nat. Hist. (Ser. 11) **13**: 73–93; London.

– (1948): A revision of the tribe Aspidimerini Weise (Coleoptera-Coccinellidae). – Trans. R. ent. Soc. Lond. **99**: 77–128; London.

– (1950): A note on *Epilachna ocellata* Redt. (Coleoptera: Coccinellidae), with descriptions of three species hitherto confused with it. – Rec. Indian Mus. **48**: 17–29; Calcutta.

– (1958): Coccinellidae of Nepal. – Rec. Indian Mus. **53**: 309–338; Calcutta.
– (1963): The Coccinellidae of the third Mount Everest Expedition, 1924 (Coleoptera). – Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.) **14**: 1–48; London.
– (1967): The Coccinellidae of the Andanamans. – Proc. natn. Inst. Sci. India (B) **32**: 148–189; Calcutta.
– (1973): On a collection of Lady-bird Beetles (Coccinellidae, Coleoptera) from Bhutan. – Orient. Insects **7**: 457–460; Delhi.

Kovář, I. (1995): Revision of the genera *Brumus* Muls. and *Exochomus* Redt. (Coleoptera, Coccinellidae) of the Palaearctic Region. Part I. – Acta ent. Mus. natn. Pragae **44**: 5–124; Prague.

Li, C. S. & Cook, E. F. (1961): The Epilachninae of Taiwan (Col.: Coccinellidae). – Pacif. Insects **3**: 31–91; Honolulu.

Mader, L. (1955): Evidenz der palaearktischen Coccinelliden und ihrer Aberrationen in Wort und Bild. II. Teil. – Ent. Arb. Mus. Frey **6**: 764–1035; Tutzing.

Miyatake, M. (1967): Notes on some Coccinellidae from Nepal and Darjeeling District of India (Coleoptera). – Trans. Shikoku ent. Soc. **9**: 69–78; Shikoku.
– (1970): The East-Asian Coccinellid-Beetles preserved in the California Academy of Sciences. Tribe Chilocorini. – Mem. Coll. Agric. Ehime Univ. **14**: 303–340; Shikoku.
– (1985): Coccinellidae collected by the Hokkaido University Expeditions to Nepal Himalaya, 1968 (Coleoptera). – Insecta matsum. **30**: 1–33; Sapporo.

Pang, X. F. (1984): *Scymnus (Pullus) posticalis* Sicard. – Nat. Enemies Ins. **6**: 253–254; Bejing. [in Chinese]

Pang, X. F. & Gordon, R. D. (1984): Lectotype designations and new synonymy in Oriental Scymnini (Coleoptera: Coccinellidae). – Coleopts Bull. **38**: 131–135; New York.

Pang, X. F. & Mao, J. L. (1977): Notes on the Epilachninae of Tibet Autonomous Region (Coleoptera: Coccinellidae). – Acta ent. sin. **20**: 323–328; Bejing. [in Chinese with English summary]
– (1979): Coleoptera Coccinellidae, II. – Khongguo Jingi Kunchang Zhi **14**: 1–170; Bejing. [in Chinese]

Richards, A. M. (1983): The *Epilachna vigintioctopunctata* complex (Coleoptera: Coccinellidae). – Int. J. Ent. **25**: 11–41; Honolulu.

Sasaji, H. (1971): Fauna Japonica. Coccinellidae. – 340 pp., 16 pl.; Tokyo (Keigaku).

Sicard, A. (1910): Espèces et variétés nouvelles de Coccinellides de l'Inde appartenant à la collection de M. Andrewes (de Londres). – Ann. Soc. ent. Fr. **79**: 377–389; Paris.

Vandemberg, N. & Gordon, R. D. (1991): Farewell to *Pania* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae); a new synonymy of *Propylea* Mulsant. – Coccinella **3**: 30–35; Passau.

Weise, J. (1910): Chrysomeliden und Coccinelliden. – Verh. naturf. Ver. Brünn **48**: 25–53; Brünn.

Author's address:

Dr. Claudio Canepari, Via Venezia 1, I-20097 San Donato Milanese, Italy.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72070 Tübingen

NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 566	15 S.	Stuttgart, 31. 12. 1997

The Genus *Spiloscapha* Bates (Coleoptera: Tenebrionidae), with Descriptions of New Species from the Oriental and Papuan Regions

By Wolfgang Schawaller*), Stuttgart

With 31 figures

Summary

10 new species of the genus *Spiloscapha* Bates 1873 (Coleoptera: Tenebrionidae: Diaperini) from the Indonesian part of New Guinea (Irian Jaya) and from different Oriental regions are described, most of the known species are redescribed. The genus characters and the species characters are discussed. An identification key for all 19 congeners from the Oriental and Papuan regions is added.

Zusammenfassung

10 neue Arten der Gattung *Spiloscapha* Bates 1873 (Coleoptera: Tenebrionidae: Diaperini) vom indonesischen Teil Neu Guineas (Irian Jaya) und aus verschiedenen orientalischen Regionen werden beschrieben, die meisten der bekannten Arten wiederbeschrieben. Die Gattungs- und Artkennzeichen werden diskutiert. Ein Bestimmungsschlüssel für alle 19 Gattungs-Angehörigen aus der orientalischen und papuanischen Region ist angefügt.

Contents

1. Introduction 2
2. Genus characters 2
3. Species characters 3
4. The species 3
5. Species key 14
6. References 15

SMITHSONIAN
JUN 03 1998
LIBRARIES

*) Contributions to Tenebrionidae, no. 19. – For no. 18 see: Stuttgarter Beitr. Naturk. (A) 559, 1997.

1. Introduction

The genus *Spiloscapha* Bates 1873 (type species *thalloides* Pascoe 1869) of the Tenebrionidae tribe Diaperini as yet contains a couple of species, which have been described from the Oriental, Papuan and Australian Regions (Assam, Darjeeling, Malaysia, Taiwan, Japan, Philippines, Java, New Guinea and Australia: New South Wales) (Gebien 1925; Blair 1937; Kaszab 1970, 1975; Nakane 1975; Shibata 1978).

New collections in the Indonesian part of New Guinea (Irian Jaya) by Alexander Riedel and further material from different Oriental regions is presented, redescribing most of the known species. It is not a full revision of this genus because unfortunately I could not loan types of all known species. Nevertheless I prepared an identification key for all now 19 congeners, in a few cases using data only from the descriptions.

The species of *Spiloscapha* Bates 1873 are quite similar to those of *Scaphidema* Redtenbacher 1849 (with Holarctic allopatric distribution) and a synonymy seems possible. Not a single synapomorphic character neither for *Scaphidema* nor for *Spiloscapha* is known. Furthermore, it cannot be excluded that some species of *Scaphidema/Spiloscapha* have been ascribed to other genera, in particular to *Platydema* Castelnau & Brullé 1831 with its numerous species of uncertain taxonomical status.

A few species (*baloghi* Kaszab 1970, *cyclopsensis* n. sp., *sulawesica* n. sp., *violacea* n. sp.) possess a striking bicolourous antenna, which occurs not only in other Coleoptera families (for example in Chrysomelidae), but also in other insect orders. Probably, we face herewith an interesting phenomenon of parallel evolution.

The material is housed in the following collections:

CSBB	Collection S. Bečvář, České Budějovice;
BMNH	British Museum of Natural History, London;
HNHM	Hungarian Natural History Museum, Budapest;
MHNG	Muséum d'Histoire Naturelle, Genève;
NHMW	Naturhistorisches Museum, Wien;
SMNS	Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart.

I thank A. Riedel (Augsburg) for depositing parts of his collections in Stuttgart and S. Bečvář (České Budějovice), Dr. M. J. D. Brendell (London), Dr. I. Löbl (Geneva) and Dr. O. Merkl (Budapest) for the loan of material.

2. Genus characters

All species of *Spiloscapha* possess the following characters (which are omitted in the species descriptions): head, pronotum and elytral intervals with sporadic and short erect setation; ventral side of body with sporadic longer and bended setation; eyes somewhat excavated only at the anterior margin; antenna with the segment 2 short, segment 3 elongate and the segments 4–11 broad and symmetrical and continuously increasing towards the tip, without club; pronotum without impressions and with distinctly separated lateral margin; elytron with rows of punctures more or less extinct on the lateral part and sometimes also in the basal part; elytron with the internal sutural interval somewhat swollen in particular at the end; elytron with distinctly separated lateral margin; tips of the elytra somewhat swollen; epipleuron nar-

rowed only shortly before the tip; prosternal apophysis flat and with an indistinct groove, not prolongated posteriorly; last abdominal tergite with a fine longitudinal median groove; alae fully developed; legs without peculiarities; aedeagus simple with a basal bent tube and triangular joined parameres; no external sexual dimorphism.

It cannot be decided at the present state of knowledge, which of these characters are diagnostic or synapomorphic for the genus and which occur also in related genera of the tribe Diaperini. Such a study with comparing outgroups is a bigger project because some of the related taxa (like *Platydema*) are quite species-rich and also not revised.

Bates (1873), instituting the genus, and later Gebien (1925) and Kaszab (1975) point out the great similarity of *Spiloscapha* with *Scaphidema* Redtenbacher 1849. Differences are said to be present in the form of the head, form of the antenna, form of the prosternal process, form of the intercoxal processes and other characters. I compared 4 Palaearctic species of *Scaphidema* with the herein treated species of *Spiloscapha* and did not find a single significant difference between both. But without further investigations in this tribe I desist from establishing the synonymy already now.

3. Species characters

The following characters are considered species-specific: The body size; the body shape with the elytral lateral margin to be seen in dorsal view only at the shoulders or nearly on its total length; the dorsal colour pattern, considering a certain variability; the colour pattern of the antennal segments (distinctly bicolourous or not); the punctuation on head, pronotum, metasternum and abdominal sternites; the punctuation of the elytral rows with different extinctions of the external rows and the punctuation on the elytral intervals; the shape of the aedeagus, particularly of the parameres.

Single females are described only when distinct specific differences of several external characters are present, two other females without clear differences remain unidentified (Vietnam, SMNS; Malaysia, HNHM).

4. The species

Spiloscapha assamica Kaszab 1975 (figs 1, 18)

Material: India, Assam, Cherrapunji, 17. XI. 1967 leg. G. Topál, 1 ♂ paratype HNHM.

Redescription: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 1. Head, pronotum and scutellum ferrugineous; elytron ferrugineous with 2 basal black spots and a medial black stripe, and with a light yellow field between this black pattern; ventral side of body ferrugineous. Head with somewhat denser and coarser punctuation than on pronotum; antenna dark brown with the 3 basal segments somewhat lighter and coloured like the head. Pronotum with distinct punctures, distance of the punctures 1–5 times longer than the diameter; anterior margin also in the middle with fine border, basal margin unbordered. Elytron with 9 rows of punctures, third row with about 50 punctures; intervals flat, with distinct punctures all over the length; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Meta-

sternum only laterally with distinct punctures, abdominal sternites equally punctured. Aedeagus see fig. 18. Body length 5.8 mm.

Distribution: Known only from the type locality in northern India (Assam).

Spiloscapha baloghi Kaszab 1970

Material: Not seen.

Distribution: Eastern New Guinea (Papua).

Spiloscapha bipunctata **n. sp.** (figs 3, 19)

Holotype (♂): Vietnam, Kui-Tschau, 300 m, 12. I. 1963 leg. G. Kabakov (transcription from kyrillic label), HNHM.

Paratype: Vietnam, Prov. Vinh phu, Tamdao 80 km N Hanoi, 900 m, 15.–17. IV. 1986 leg. L. Medvedev, 1 ♀ SMNS.

Description: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 3. Head, pronotum and scutellum ferrugineous; elytron ferrugineous, basal part exept suture black and within this black part with a light yellow spot; ventral side of body ferrugineous. Head with somewhat denser and coarser punctuation than on pronotum; antenna dark brown with the 3 basal segments somewhat lighter and coloured like the head. Pronotum with fine punctures, distance of the punctures 2–5 times longer than the diameter; anterior margin in the middle and basal margin unbordered. Elytron with 9 rows of punctures, third row with about 50 punctures; intervals flat, with fine punctures all over the length; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Punctures on metasternum and abdominal sternites distinctly coarser laterally than medially. Aedeagus see fig. 19. Body length 4.0–4.3 mm.

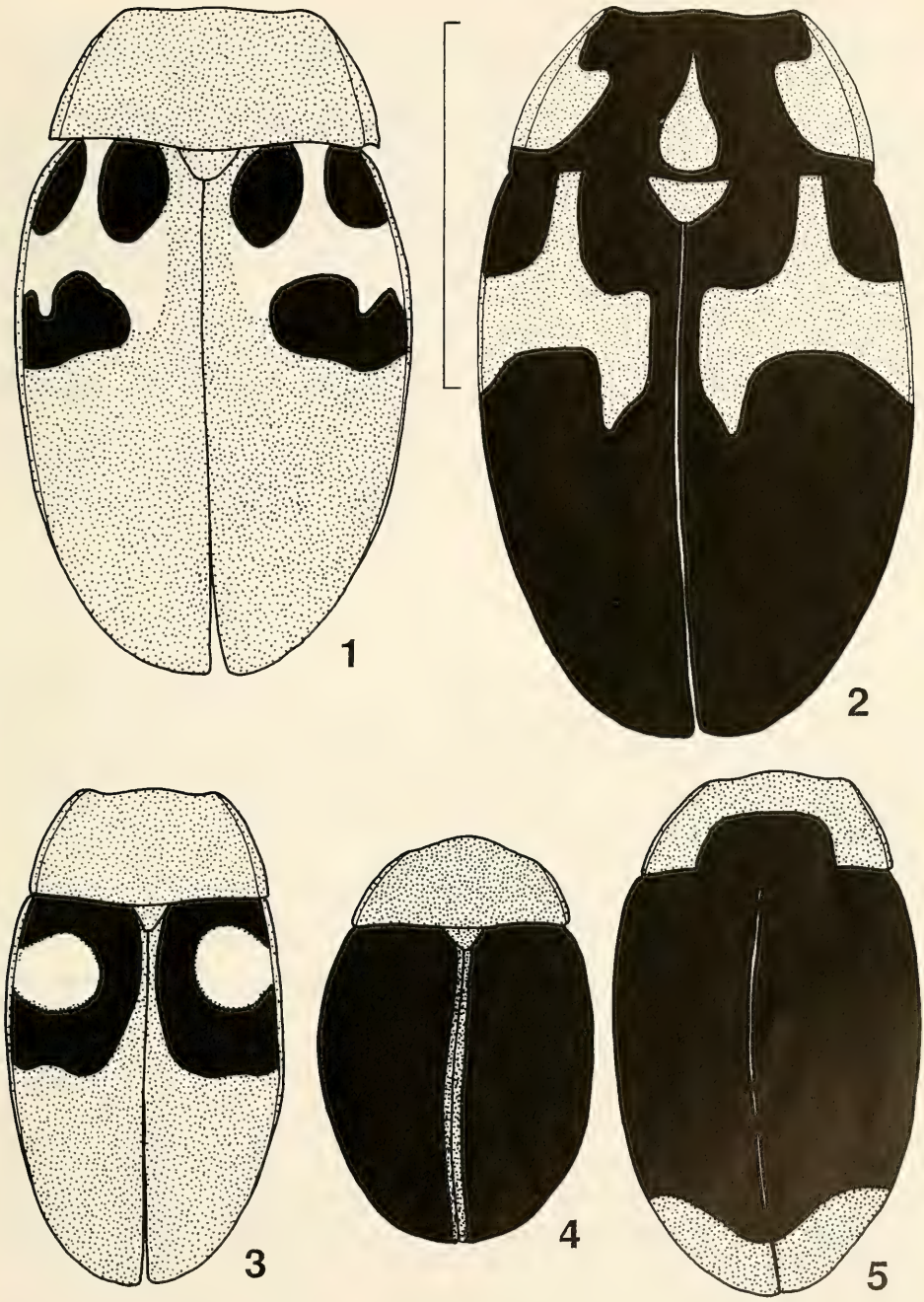
Distribution: Known only from the type localities in northern Vietnam.

Spiloscapha cyclopsensis **n. sp.** (figs 4, 20)

Holotype (♂): Irian Jaya, Jayapura, Sentani, Cyclops Mts., 300–1400 m, 10. VIII. 1991 leg A. Riedel, SMNS.

Description: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 4. Head, pronotum and scutellum dark ferrugineous; elytron black with a bronze shine exept the dark ferrugineous sutural interval; ventral side of body dark ferrugineous. Head with fine punctuation as on pronotum; antenna dark brown with the 3 basal segments somewhat lighter and coloured like the head and with the very last segment distinctly light yellow. Pronotum with fine punctures, distance of the punctures 2–8 times longer than the diameter; anterior margin in the middle and basal margin unbordered. Elytron with only 7 rows of punctures, external rows extinct, third row with about 35 punctures; intervals flat, with very few fine punctures mainly in the basal part; lateral margin to be seen from dorsal only near the shoulders. Punctures on metasternum distinctly coarser laterally than medially, abdominal sternites equally punctured. Aedeagus see fig. 20. Body length 3.5 mm.

Distribution: Known only from the type locality on New Guinea.



Figs 1–5. Shape and colour pattern of pronotum and elytra of *Spiloscapha* species. – 1. *assamica;* – 2. *kobayashii*; – 3. *bipunctata* n. sp.; – 4. *cyclopsensis* n. sp.; – 5. *riedeli* n. sp. – Scale: 3.0 mm.

Spiloscapha eiliesa **n. sp.** (figs 16, 21)

Holotype (♂): Philippines, Eilies, without date and collector, HNHM.

Description: Shape of pronotum and elytra see fig. 16. Head, pronotum, scutellum and elytron ferrugineous, without colour pattern; ventral side of body ferrugineous. Head with somewhat denser and coarser punctuation than on pronotum; antenna black with the 3 basal segments somewhat lighter and coloured like the head. Pronotum with fine punctures, distance of the punctures 2–5 times longer than the diameter; anterior margin in the middle and basal margin unbordered. Elytron with only 7 rows of punctures, external rows extinct, third row with about 40 punctures; intervals flat, with bigger punctures mostly in the anterior part; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Punctures on metasternum distinctly coarser laterally than medially, abdominal sternites only with very few fine punctures. Aedeagus see fig. 21. Body length 3.7 mm.

Remarks: The left antenna and the segments 10–11 of the right antenna of the holotype are missing.

Distribution: Known only from the type locality on the Philippines, the island is unknown.

Spiloscapha ichihashii (Nakane 1956)

Material: Not seen.

Remarks: The species was originally ascribed to *Platydema* Castelnau & Brullé 1831, but later transferred to *Spiloscapha* by the author (Nakane 1975). The colour pattern on the elytra is quite similar as in the Himalayan species *assamica* Kaszab 1975, its aedeagus is unkwown. The body length between both is different: *ichihashii* 4.6–5.0 mm, *assamica* 5.8 mm.

Distribution: Japan (Honshu, Kyushu).

Spiloscapha javanicum Gebien 1925 (fig. 12)

Material: N Sumatra, Lumban Julu, 1200 m, 18. II. 1990 leg. S. Schödl, 1 ♀ NHMW.

Redescription: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 12. Head, pronotum and scutellum ferrugineous; elytron ferrugineous with a narrow black band at the base and a wider transverse black band somewhat behind the middle reaching the suture; ventral side of body ferrugineous. Head with nearly the same punctuation as on pronotum; antenna black with the 3 basal segments somewhat lighter and coloured like the head. Pronotum with distinct punctures, distance of the punctures 2–6 times longer than the diameter; anterior margin in the middle and basal margin unbordered. Elytron with only 7 rows of punctures, external rows extinct, third row with about 40 punctures; intervals flat, with a few fine punctures mainly in the basal part of the elytra; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Punctures on metasternum only laterally, abdominal sternites only with very few and fine punctures. Aedeagus unknown, only female available. Body length 3.9–4.0 mm.

Remarks: Type material was not available, thus the description and the figures were based on the above listed non-type female from Sumatra fully corresponding with the original description.

Distribution: Java (type locality Pengalengan), Sumatra.

Spiloscapha kobayashii Shibata 1978 (figs 2, 22)

Material: Taiwan, Ilan, Shenmi Lake, 8. II. 1993 leg. W. I. Chow, 1 ♂ HNHM (det. O. Merkl).

Redescription: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 2. Head ferrugineous, pronotum black with the lateral parts and with a medial longitudinal patch ferrugineous, scutellum ferrugineous; elytron black with a transverse ferrugineous patch in the anterior part sending a branch to the basal margin; ventral side of body ferrugineous. Head with distinctly denser and coarser punctuation than on pronotum; antenna dark brown with the 3 basal segments somewhat lighter and coloured like the head. Pronotum with feeble punctures, distance of the punctures 1–5 times longer than the diameter; anterior margin in the middle and basal margin unbordered. Elytron with only 7 rows of punctures, external rows extinct, third row with about 60 punctures; intervals flat, with distinct punctures all over the length; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Metasternum only laterally with distinct punctures, abdominal sternites equally punctured. Aedeagus see fig. 22. Body length 6.0–6.2 mm.

Distribution: Taiwan (type locality Funchifu, Chiai Hsien).

Spiloscapha nepalica **n. sp.** (figs 13, 23)

Holotype (♂): Nepal, Sankhua Sabha Distr., Arun valley bottom near Num, 1050 m, 22. IV. 1984 leg. I. Löbl & A. Smetana, MHNG.

Paratypes: Same data as holotype, 4 ex. MHNG, 3 ex. SMNS.

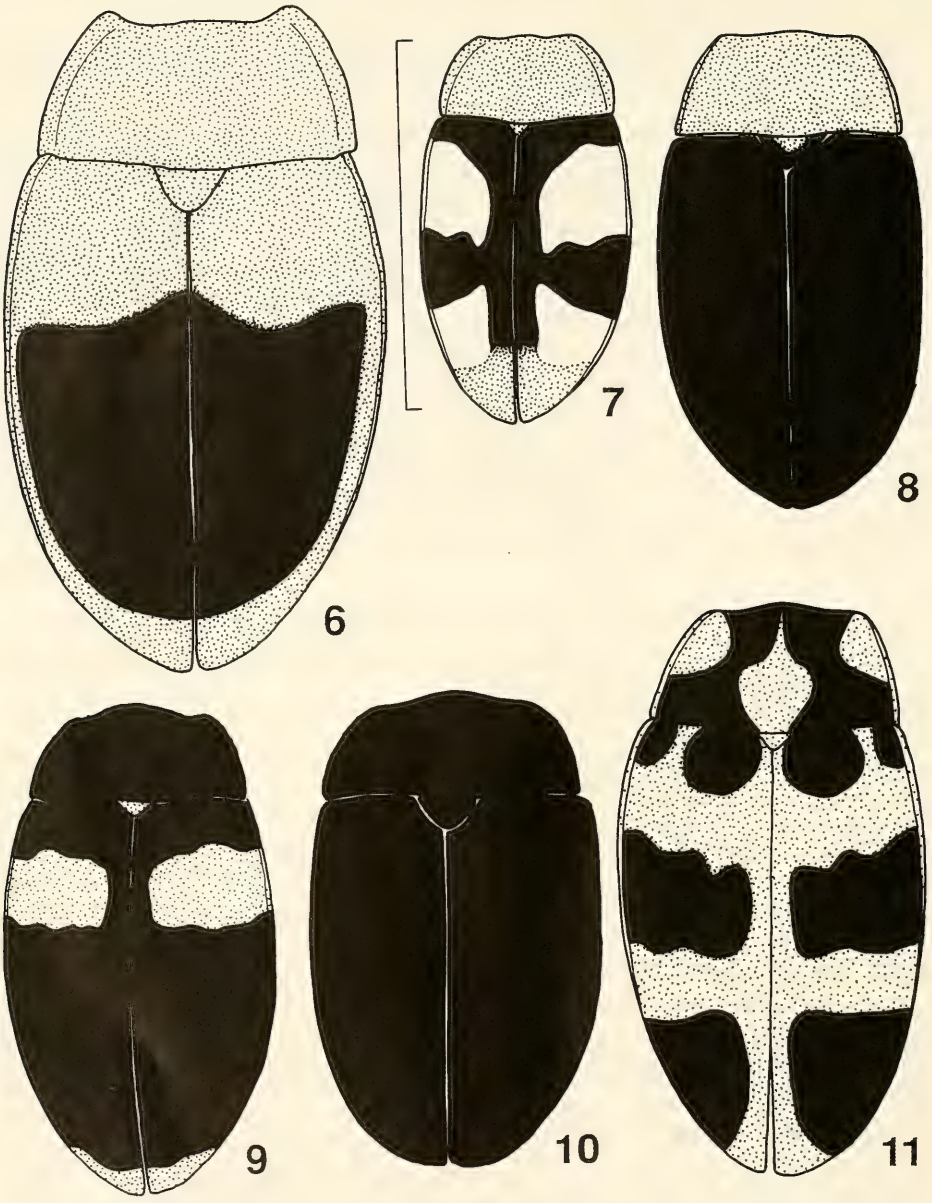
Description: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 13. Head, pronotum and scutellum ferrugineous; elytron ferrugineous with 2 basal black spots and with a medial transverse black band not reaching the suture; ventral side of body ferrugineous. Head with nearly the same punctuation as on pronotum; antenna dark brown with the 3 basal segments somewhat lighter and coloured like the head. Pronotum with distinct punctures, distance of the punctures 2–5 times longer than the diameter; anterior margin in the middle and basal margin unbordered. Elytron with 9 rows of punctures, third row with about 50 punctures; intervals flat, with a few fine punctures mainly in the basal part of the elytra; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Punctures on metasternum and abdominal sternites distinctly coarser laterally than medially. Aedeagus see fig. 23. Body length 3.8–4.0 mm.

Distribution: Known only from the type locality in eastern Nepal.

Spiloscapha nigrofasciata Gebien 1925 (figs 14, 24)

Material: Malaysia, Pahang, Tioman Island, Kg. Tekek, 15.–26. VII. 1992 leg. R. Schuh, 1 ♂ CSBB. – Malaysia, Pahang, Pulau Tioman, trail between Juara and Tekek, 10.–17. III. 1995 leg. O. Merkl, 1 ex. HNHM (det. O. Merkl).

Redescription: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 14. Head, pronotum and scutellum ferrugineous; elytron ferrugineous with a lighter spot in the anterior part and with a medial transverse black band reaching the suture; ventral side of body ferrugineous. Head with nearly the same punctuation as on pronotum; antenna dark brown with the 3 basal segments lighter and coloured like the head. Pronotum with fine punctures, distance of the punctures 2–6 times longer than the



Figs 6–11. Shape and colour pattern of pronotum and elytra of *Spiloscapha* species. – 6. *sulawesica* n. sp.; – 7. *sumatrana* n. sp.; – 8. *ruficollis* n. sp.; – 9. *sinabunga* n. sp.; – 10. *violacea* n. sp.; – 11. *thalloides*. – Scale: 3.0 mm.

diameter; anterior margin in the middle and basal margin unbordered. Elytron with 8 rows of punctures, lateral row extinct, third row with about 40 punctures; intervals flat, a few intervals with very few punctures; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Punctures on metasternum and abdominal sternites distinctly coarser laterally than medially. Aedeagus see fig. 24. Body length 3.4–3.8 mm.

Remarks: Type material was not available, thus the description and the figures were based on the above listed non-type specimens originating only 100 km away from the type locality and fully corresponding with the original description.

Distribution: Malayan Peninsula (type locality Singapore).

Spiloscapha philippina Kaszab 1975 (figs 15, 25)

Material: Philippines, Luzon, Ilcos Norte, without date and collector, ♂ holotype HNHM.

Redescription: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 15. Head, pronotum and scutellum ferrugineous; elytron ferrugineous with a light yellow spot in the anterior part and with a medial transverse black band not reaching the suture; ventral side of body ferrugineous. Head with somewhat denser and coarser punctuation than on pronotum; antenna dark brown with the 3 basal segments somewhat lighter and coloured like the head. Pronotum with fine punctures, distance of the punctures 2–6 times longer than the diameter; anterior margin in the middle and basal margin unbordered. Elytron with only 6 rows of punctures, lateral rows extinct, third row with about 40 punctures; intervals flat, a few intervals with few fine punctures; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Punctures on metasternum and abdominal sternites distinctly coarser laterally than medially. Aedeagus see fig. 25. Body length 3.9 mm.

Distribution: Known only from the type locality on the Philippine island Luzon.

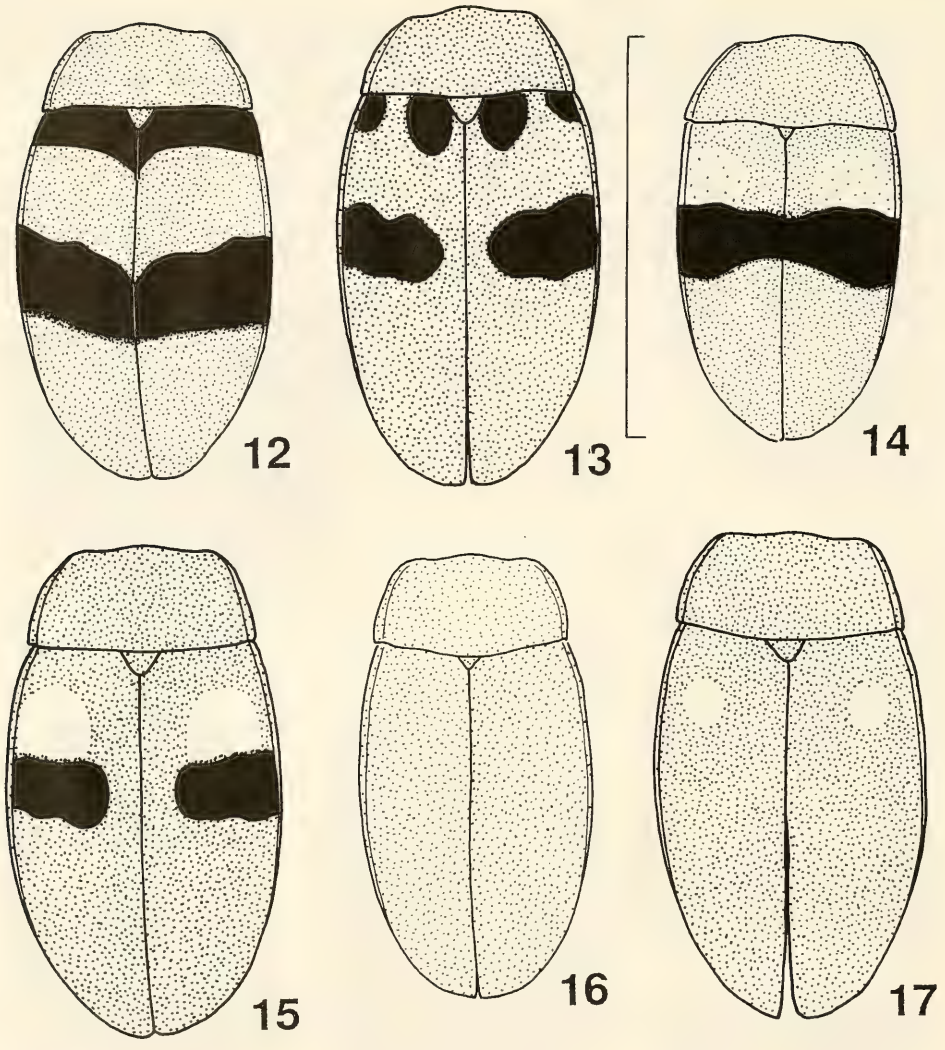
Spiloscapha riedeli **n. sp.** (figs 5, 26)

Holotype (♂): Irian Jaya, Prov. Jayawijaya, Wamena, Pronggoli, 2000–2400 m, 17.–19. IX. 1991 leg. A. Riedel, SMNS.

Paratypes: Irian Jaya, Prov. Manokwari, Iba, 1300 m, 7.–8. IV. 1993 leg. A. Riedel, 1 ♀ SMNS. – Irian Jaya, Prov. Manokwari, Minyambou, 1500–1900 m, 13.–14. IV. 1993 leg. A. Riedel, 1 ♀ SMNS. – Irian Jaya, Prov. Manokwari, Mokwam, Kwau, 1300–1650 m, 17. IV. 1993 leg. A. Riedel, 1 ♀ SMNS.

Description: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 5. Head dark ferrugineous; pronotum dark ferrugineous (only in females?) and/or with a bigger black scutellar spot (only in males?); scutellum black; elytron black without metallic shine with the apical part dark ferrugineous and with or without a dark ferrugineous humeral spot; ventral side of body dark ferrugineous. Head with distinctly denser and coarser punctuation than on pronotum; antenna dark brown with the 3 basal segments somewhat lighter and coloured like the head. Pronotum with fine punctures, distance of the punctures 2–5 times longer than the diameter; anterior margin in the middle and basal margin unbordered. Elytron with only 7 rows of punctures, lateral rows extinct, third row with about 50 punctures; intervals flat, with a few nearly invisible punctures; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Punctures on metasternum distinctly coarser laterally than medially, abdominal sternites equally punctured. Aedeagus see fig. 26. Body length 4.5–5.2 mm.

Remarks: The single available male (holotype) has a black basal spot on the ferrugineous pronotum whereas the females (all 3 paratypes) have an unicolourous, ferrugineous pronotum. These few specimens leeve the question open whether this



Figs 12–17. Shape and colour pattern of pronotum and elytra of *Spiloscapha* species. – 12. *javanicum*; – 13. *nepalica* n. sp.; – 14. *nigrofasciata*; – 15. *philippina*; – 16. *eiliesa* n. sp.; – 17. *unicolor*. – Scale: 3.0 mm.

variation depends on the sex. The absence (2 females) or presence (1 female from Mokwam) of a humeral spot on the elytron seems not to depend on the sex.

Distribution: Known only from the type localities on New Guinea.

Spiloscapha ruficollis **n. sp.** (figs 8, 27)

Holotype (♂): Irian Jaya, Prov. Manokwari, Anggi, Tetaho, Iranmeba, 1500–1700 m, 25. III. 1993 leg. A. Riedel, SMNS.

Description: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 8. Head, pronotum and scutellum ferrugineous (scutellum transclucent and partly black by

the covered elytra); elytron black with a bluish shine; ventral side of body ferrugineous. Head with somewhat denser and coarser punctuation than on pronotum; antenna black with the 3 basal segments distinctly lighter and coloured like the head. Pronotum with fine punctures, distance of the punctures 2–5 times longer than the diameter; anterior margin also in the middle with fine border, basal margin unbordered. Elytron with only 7 rows of punctures, lateral rows extinct, third row with about 50 punctures; intervals flat, with fine punctures all over the length; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Punctures on metasternum and abdominal sternites distinctly coarser laterally than medially. Aedeagus see fig. 27. Body length 4.0 mm.

Distribution: Known only from the type locality on western New Guinea.

Spiloscapha sinabunga **n. sp.** (fig. 9)

Holotype (♀): North Sumatra, Medan, Kabanjahe, Gn. Sinabung, 2000 m, 7.–8. X. 1990 leg. A. Riedel, SMNS.

Description: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 9. Head ferrugineous, pronotum black, scutellum ferrugineous; elytron black, in the anterior part with a broad reddish spot and with a narrow reddish tip; ventral side of body dark ferrugineous. Head with distinctly denser and coarser punctuation than on pronotum; antenna black with the 3 basal segments somewhat lighter and coloured like the head. Pronotum with fine punctures, distance of the punctures 2–4 times longer than the diameter; anterior margin in the middle and basal margin unbordered. Elytron with only 7 rows of punctures, external rows extinct, third row with about 45 punctures; intervals flat, with fine punctures all over the length; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Punctures on metasternum somewhat coarser laterally than medially, abdominal sternites equally punctured. Aedeagus unknown, only female available. Body length 4.1 mm.

Distribution: Known only from the type locality on the Indonesian island Sumatra.

Spiloscapha sulawesica **n. sp.** (figs 6, 28)

Holotype (♂): Central Celebes, Palu, Palolo, Lindu National Park, 25.–27. VIII. 1990 leg. A. Riedel, SMNS.

Description: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 6. Head, pronotum and scutellum ferrugineous; elytron ferrugineous with a broad black patch behind the middle; ventral side of body dark ferrugineous. Head with somewhat denser and coarser punctuation than on pronotum; antenna distinctly bicolorous, dark brown with the 3 basal segments somewhat lighter and last segment light yellow. Pronotum with fine punctures, distance of the punctures 2–5 times longer than the diameter; anterior margin also in the middle with fine border, basal margin unbordered. Elytron with only 5 indistinct rows of punctures, lateral rows extinct, third row with about 40 punctures; intervals flat, with distinct punctures all over the length; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Punctures on metasternum somewhat coarser laterally than medially, abdominal sternites equally punctured. Aedeagus see fig. 28. Body length 6.0 mm.

Distribution: Known only from the type locality on the Indonesian island Sulawesi (formerly Celebes).

Spiloscapha sumatrana **n. sp.** (fig. 7)

Holotype (♀): North Sumatra, Medan, Kabanjahe, Gn. Sinabung, 2000 m, 7.–8. X. 1990 leg. A. Riedel, SMNS.

Description: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 7. Head, pronotum and scutellum ferrugineous; elytron black with 2 light yellow patches and a ferrugineous tip; ventral side of body ferrugineous. Head with fine and sparse punctuation as on pronotum; antenna dark ferrugineous with the 3 basal segments distinctly lighter and coloured like the head. Pronotum with fine punctures, distance of the punctures 2–6 times longer than the diameter; anterior margin in the middle and basal margin unbordered. Elytron with only 7 rows of punctures, lateral rows extinct, third row with about 30 punctures; intervals flat, with fine punctures all over the length; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Punctures on metasternum and abdominal sternites somewhat coarser laterally than medially. Aedeagus unknown, only female available. Body length 3.4 mm.

Distribution: Known only from the type locality on the Indonesian island Sumatra.

Spiloscapha thalloides (Pascoe 1869) (figs 11, 29)

Material: Australia, New South Wales, Acacia Plat., 9. XI. 1955 leg. J. Sedlacek, 1 ♂ HNHM.

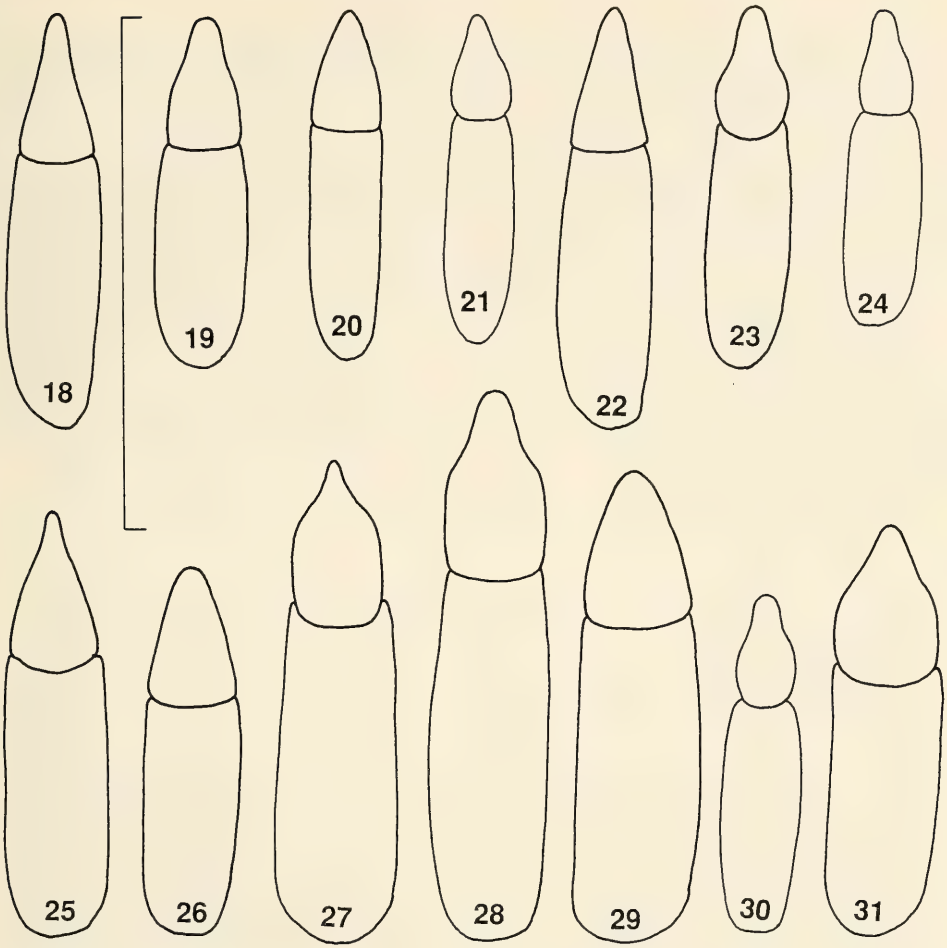
Redescription: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 11. Head ferrugineous; pronotum ferrugineous with confluent black spots; scutellum ferrugineous; elytron ferrugineous with 2 basal black spots and with a medial and distal black stripe; ventral side of body ferrugineous. Head with distinctly denser and coarser punctuation than on pronotum; antenna dark brown with the 3 basal segments somewhat lighter and coloured like the head. Pronotum with fine punctures, distance of the punctures 2–5 times longer than the diameter; anterior margin also in the middle with fine border, basal margin unbordered. Elytron with only 7 rows of punctures, lateral rows extinct, third row with about 50 punctures; intervals flat, with a few fine punctures mainly in the basal half of the elytra; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Metasternum and abdominal sternites only laterally with distinct punctures. Aedeagus see fig. 29. Body length 4.8 mm.

Distribution: Australia (New South Wales).

Spiloscapha unicolor Blair 1937 (figs 17, 30)

Material: Bengal, Kalimpong, Samsingh, 1800 ft., III.1934 leg. Balwat Singh, 1 syntype BMNH. – India, Darjeeling Distr., Sukna, 200 m, 7. X. 1978 leg. C. Besuchet & I. Löbl, 1 ♂ MHNG. – Thailand, Chumphon Prov., Pha to, 9°48' 98°47', 27. III.–14. IV. 1996 leg. K. Majer, 1 ♀ SMNS.

Redescription: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 17. Head, pronotum and scutellum ferrugineous; elytron ferrugineous with indistinct lighter humeral spot; ventral side of body ferrugineous. Head with somewhat denser and coarser punctuation than on pronotum; antenna dark brown with the 3 basal segments somewhat lighter and coloured like the head. Pronotum with fine punctures, distance of the punctures 2–5 times longer than the diameter; anterior margin



Figs 18–31. Aedeagus of *Spiloscapha* species. – 18. *assamica*; – 19. *bipunctata* n. sp.; – 20. *cyclopsensis* n. sp.; – 21. *eiliesa* n. sp.; – 22. *kobayashii*; – 23. *nepalica* n. sp.; – 24. *nigrofasciata*; – 25. *philippina*; – 26. *riedeli* n. sp.; – 27. *ruficollis* n. sp.; – 28. *sulawesica* n. sp.; – 29. *thalloides*; – 30. *unicolor*; – 31. *violacea* n. sp. – Scale: 1.0 mm.

also in the middle with fine border, basal margin unbordered. Elytron with 8 rows of punctures, external row extinct, third row with about 45 punctures; intervals slightly convex, with a few fine punctures all over the length; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Punctures on metasternum and abdominal sternites distinctly coarser laterally than medially. Aedeagus see fig. 30. Body length 4.0 mm.

Remarks: The single available syntype was not dissected and therefore its sex is unknown, the figure of the aedeagus was based on the nearly identical non-type male originating also from Darjeeling. The single specimen from Thailand is a female, all external characters coincide with the specimens from Darjeeling.

Distribution: Northern India (Darjeeling: type locality Kalimpong), Thailand.

Spiloscapha violacea n. sp. (figs 10, 31)

Holotype (♂): Irian Jaya, Prov. Manokwari, Membey, 800–1200 m, 31. VIII. 1991 leg. A. Riedel, SMNS.

Paratypes: Same data as holotype, 2 ex. SMNS.

Description: Shape and colour pattern of pronotum and elytra see fig. 10. Head, pronotum, scutellum, elytron and ventral side of body black with a violet shine. Head with somewhat denser and coarser punctuation than on pronotum; antenna distinctly bicolourous with the 5 basal and 3 distal segments light yellow and the middle segments 6–8 dark brown. Pronotum with fine punctures, distance of the punctures 2–6 times longer than the diameter; anterior margin in the middle and basal margin unbordered. Elytron with 9 rows of punctures, third row with about 55 punctures; intervals flat, a few intervals with very few fine punctures; lateral margin to be seen from dorsal nearly on its total length. Punctures on metasternum and abdominal sternites distinctly coarser laterally than medially. Aedeagus see fig. 31. Body length 4.0–4.2 mm.

Distribution: Known only from the type locality on western New Guinea.

5. Species key

1 Antenna distinctly bicolorous with some of the segments black or dark brown and some segments light yellow 2
– Antenna black or dark brown with only the 3 basal segments somewhat lighter and coloured like the head 5
2 Elytral lateral margin to be seen in dorsal view nearly on its total length, body long oval 3
– Elytral lateral margin to be seen in dorsal view only near the shoulders, body round ... 4
3 Head and pronotum ferrugineous, elytra ferrugineous with a black patch; antenna with only the last segment light yellow; body length 6.0 mm ..... ***sulawesica*** **n. sp.** (figs 6, 28)
– Head, pronotum and elytra black with a violet shine; antenna with the 5 basal and the 3 distal segments light yellow and with only the middle segments 6–8 dark brown; body length 4.0–4.2 mm ..... ***violacea*** **n. sp.** (figs 10, 31)
4 Antenna with only the last segment light yellow; head and pronotum dark ferrugineous, elytra black with a bronze shine; body length 3.5 mm ..... ***cyclopsensis*** **n. sp.** (figs 4, 20)
– Antenna with the 3 last segments light yellow; head, pronotum and elytra shiny black; body length 4.0–4.1 mm ..... ***baloghi*** Kaszab 1970
5 Body length 4.5–6.2 mm 6
– Body length 3.4–4.3 mm 9
6 Body of higher shape, *Diaperis*-like; parameres of aedeagus longer; Himalayan, Japanese and Taiwanese species 7
– Body more flat like most of the congeners; parameres of aedeagus broader and shorter; Papuan and Australian species 8
7 Pronotum ferrugineous without black pattern; colour pattern on elytra see fig. 1; body length 5.8 mm; Himalayan species ..... ***assamica*** Kaszab 1975 (figs 1, 18)
– Pronotum ferrugineous without black pattern; colour pattern on elytra similar as in fig. 1; body length 4.6–5.0 mm; Japanese species ..... ***ichihashii*** (Nakane 1956)
– Pronotum black with ferrugineous pattern; colour pattern on elytra see fig. 2; body length 6.0–6.2 mm; Taiwanese species ..... ***kobayashii*** Shibata 1978 (figs 2, 22)
8 Pronotum and elytra ferrugineous with characteristic colour pattern (fig. 11); body longer; Australian species; body length 4.8 mm ..... ***thalloides*** (Pascoe 1869) (figs 11, 29)
– Pronotum uniformously ferrugineous or with black scutellar spot, elytra mostly black (fig. 5); body broader; Papuan species; body length 4.5–5.2 mm .. ***riedeli*** **n. sp.** (figs 5, 26)
9 Pronotum ferrugineous, elytra black with a bluish metallic shine; parameres of aedeagus with a narrow tip (fig. 27); Papuan species; body length 4.0 mm ..... ***ruficollis*** **n. sp.** (figs 8, 27)

– Pronotum and elytra uniformously ferrugineous or with lighter or black colour pattern, without metallic colour; parameres of aedeagus with a broader tip; Oriental species; body length 3.4–4.3 mm 10

10 Pronotum and elytra uniformously ferrugineous, at most with a somewhat lighter humeral spot on the elytra 11

– Pronotum black or ferrugineous, elytra with a distinct colour pattern of black and/or light bands or spots 12

11 Elytra ferrugineous with a somewhat lighter humeral spot; elytral intervals slightly convex; parameres of aedeagus with concave lateral margin (fig. 30); Indo-Thailandese species; body length 4.0 mm ..... ***unicolor*** Blair 1937 (figs 17, 30)

– Elytra uniformously ferrugineous; elytral intervals flat; parameres of aedeagus with straighter lateral margin (fig. 21); Philippine species; body length 3.7 mm ..... ***eiliesa*** **n. sp.** (figs 16, 21)

12 Pronotum black, elytra mostly black; body length 4.1 mm ..... ***sinabunga*** **n. sp.** (fig. 9)

– Pronotum ferrugineous, elytra ferrugineous with black and/or lighter yellow colour pattern; body length 3.4–4.3 mm 13

13 Basal part of elytra except the suture black and within this black part with a distinct lighter yellow spot; body length 4.0–4.3 mm ..... ***bipunctata*** **n. sp.** (figs 3, 19)

– Colour pattern on elytra different; body length 3.4–4.0 mm 14

14 Elytra with 4 lighter yellow spots and anterior part longitudinally black along the suture (fig. 7); body length 3.4 mm ..... ***sumatrana*** **n. sp** (fig. 7)

– Elytra in or somewhat before the middle with a transverse black band, sometimes not reaching the suture; body length 3.4–4.0 mm 15

15 Basal part of the elytra with a transverse black band or with 4 black spots, without lighter spots 16

– Basal part of the elytra ferrugineous, with lighter spots before the median transverse black band 17

16 Basal part of the elytra with a transverse black band reaching the suture, medial transverse black band not interrupted at the suture; elytron with only 7 rows of punctures; body length 3.9–4.0 mm ..... ***javanicum*** Gebien 1925 (fig. 12)

– Basal part of the elytra with together 4 black spots, medial transverse black band interrupted at the suture; elytron with 9 rows of punctures; body length 3.8–4.0 mm ..... ***nepalica*** **n. sp.** (figs 13, 23)

17 Medial transverse black band on elytra reaching the suture; elytron with 8 rows of punctures; body length 3.4–3.8 mm ..... ***nigrofasciata*** Gebien 1925 (figs 14, 24)

– Medial transverse black band on elytra not reaching the suture; elytron with only 6 rows of punctures; body length 3.9 mm ..... ***philippina*** Kaszab 1975 (figs 15, 25).

6. References

Bates, F. (1873): Notes on Heteromera, and descriptions of new genera and species (no. 5). – Entomologist's mon. Mag. **9**: 201–204; London.

Blair, K. (1937): Some new species of Indian Heteromera (Col.). – Entomologist's mon. Mag. **73**: 35–37; London.

Gebien, H. (1925): Die Tenebrioniden (Coleoptera) des Indomalayischen Gebietes, unter Berücksichtigung der benachbarten Faunen, VIII. – Philipp. J. Sci. **28**: 101–129; Manila.

Kaszab, Z. (1970): The scientific results of the Hungarian soil zoological expeditions to New Guinea. Tenebrionidae (Coleoptera). – Annls hist.-nat. Mus. natn. hung. **62**: 257–280; Budapest.

– (1975): Tenebrioniden aus Indien (Coleoptera). – Acta zool. hung. **21**: 1–38; Budapest.

Nakane, T. (1975): On the heteromerous Coleoptera occuring in Kyushu including Yakushima and Tanegashima. – Mem. natn. Sci. Mus. Tokyo **8**: 161–172; Tokyo. [in Japanese]

Shibata, T. (1978): Notes on the Tenebrionidae from Taiwan and Japan, I. (Coleoptera). – Ent. Rev. Japan **32**: 19–27; Osaka.

Author's address:

Dr. Wolfgang Schawaller, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart, Germany.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72070 Tübingen

NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 567	9 S.	Stuttgart, 15. 6. 1998

Callionymid Fishes trawled off Wallis and Futuna, Central Pacific Ocean, with Descriptions of two New Species of *Callionymus* (Teleostei: Callionymidae)

SMITHSONIAN JAN 05 1999 LIBRARIES

By Ronald Fricke, Stuttgart

With 3 figures

Summary

Two new species of callionymid fishes are described from Wallis and Futuna, Central Pacific. They were trawled in 1992 on the deep shelf of Futuna Island. – *Callionymus futuna* **n.sp.** is a member of the *C.-kaianus*-group of the subgenus *Callionymus (Callionymus)* characterized by 9 rays in the second dorsal fin, 9 anal fin rays, a small antrorse barb and 2 large points dorsally on the preopercular spine, the male's caudal fin without long filaments (only with very short median filaments), both sexes with a large black blotch on the third spine and third membrane of the first dorsal fin, the anal fin with a small distal black margin, and the back with minute, partly dark-edged, white blotches. – *Callionymus sereti* **n.sp.** is a member of the *C.-japonicus*-group of the subgenus *Callionymus (Calliurichthys)* with 9 rays in the second dorsal fin, 8 rays in the anal fin, 6–8 small antrorse serrae dorsally on the preopercular spine, the male's first spine of the first dorsal fin with a long filament, the two median rays of the caudal fin extremely elongate in the male, the throat with a heart-shaped brown blotch in the male (but without lines), the first dorsal fin with a small black spot distally on the third spine, the female's first dorsal fin with a small black blotch distally on the third spine, and the head, body and fins pale.

Zusammenfassung

Zwei neue Fischarten der Familie Callionymidae werden aus Wallis und Futuna, Zentralpazifik, beschrieben. Sie wurden im Jahre 1992 auf dem unteren Kontinentalschelf von Futuna getrawlt. – *Callionymus futuna* **n.sp.** ist ein Mitglied der *C.-kaianus*-Artengruppe der Untergattung *Callionymus (Callionymus)* mit 9 Strahlen in der zweiten Rückenflosse, 9 Afterflossenstrahlen, einer kleinen antrorsen und 2 großen Spitzen dorsal auf dem Präoperkulardorn, der Schwanzflosse des Männchens ohne lange Filamente (nur mit sehr kurzen mittleren Filamenten), mit einem großen schwarzen Fleck auf der dritten Membran der ersten Rückenflosse bei beiden Geschlechtern, der Afterflosse distal schwarz, und dem Rücken mit kleinen weißen, teilweise schwarz gesäumten Flecken. – *Callionymus sereti* **n.sp.** ist ein Mitglied der *C.-japonicus*-Artengruppe der Untergattung *Callionymus (Calliurichthys)* mit 9 Strahlen in der zweiten Rückenflosse, 8 Afterflossenstrahlen, 6–8 kleinen antrorsen Spitzen

dorsal auf dem Präoperkulardorn, der ersten Rückenflosse des Männchens mit einem langen Filament, den mittleren beiden Schwanzflossenstrahlen des Männchens stark verlängert, der Kehle des Männchens mit einem braunen Fleck, aber ohne Linien, der ersten Rückenflosse beim Männchen mit einem kleinen schwarzen Fleck distal auf dem dritten Strahl, beim Weibchen mit einem schwarzen Fleck auf dem dritten Strahl und Teilen der zweiten Membran der ersten Rückenflosse, sowie Kopf, Körper und Flossen blaß, ohne Zeichnung.

Contents

1. Introduction 2
2. Methods, materials and acknowledgments 2
3. Key to species of *Callionymus* from Wallis and Futuna area 2
4. Species descriptions 3
4.1. *Callionymus futuna* **n.sp.** 3
4.2. *Callionymus sereti* **n.sp.** 6
5. References 9

1. Introduction

The Callionymidae are a group of benthic fishes living on sand, mud or gravel bottoms of the upper 900 m of tropical, subtropical and temperate oceans. The Indo-Pacific species of the family have been revised by Fricke (1983), who did not report a single species from Wallis and Futuna; subsequently, Fricke (1993) published a revision of the Callionymidae of New Caledonia.

In 1992, several callionymid fish specimens were trawled on the shelf of Futuna Island, Wallis and Futuna, Central Pacific. The material from Wallis and Futuna comprises two species hitherto unknown to science, which are described in the present paper.

2. Methods, materials and acknowledgments

Methods follow Fricke (1993). The standard length is abbreviated as *"SL."* The abbreviation *"Ma"* means "Million years before present." The data of the paratypes are given in parentheses if applicable.

Materials: The type materials are deposited in the Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris *(MNHN),* and in the Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart *(SMNS).*

Acknowledgments: The author would like to thank Dr. B. Séret (MNHN), who made the callionymid fish specimens from Wallis and Futuna accessible to the author of the present paper, and donated two paratypes.

3. Key to species of the Callionymidae from Wallis and Futuna area

1a Preopercular spine dorsally with a small antrorse barb and two large, curved points; caudal fin normal, median rays not elongate, caudal fin not longer than prepectoral fin length; anal fin distally black ..... *Callionymus futuna* **n.sp.**

1b Preopercular spine dorsally with 6–8 minute antrorse serrae, but without large points; two median caudal fin rays extremely elongate in males, may be longer than SL; anal fin pale ..... *Callionymus sereti* **n.sp.**

4. Species descriptions

4.1. *Callionymus futuna* n.sp. (Fig. 1)

Material

Total: 4 specimens.

Holotype: MNHN 1995-521, male, 78.9 mm SL, Futuna Island shelf, 14°13′30″S 178°10′18″W, 224–252 m depth, B. Séret, Cruise M7, St. CP 515, 12 May 1992.

Paratypes: MNHN 1995-522, 1 male, 74.2 mm SL, and 1 female, 69.4 mm SL, Futuna Island shelf, 14°19′30″S 178°04′30″W, 245–440 m depth, B. Séret, Cruise M7, St. CP 508, 11 May 1992. – SMNS 18823, 1 male, 81.5 mm SL, same data as MNHN 1995-522 (CP 508).

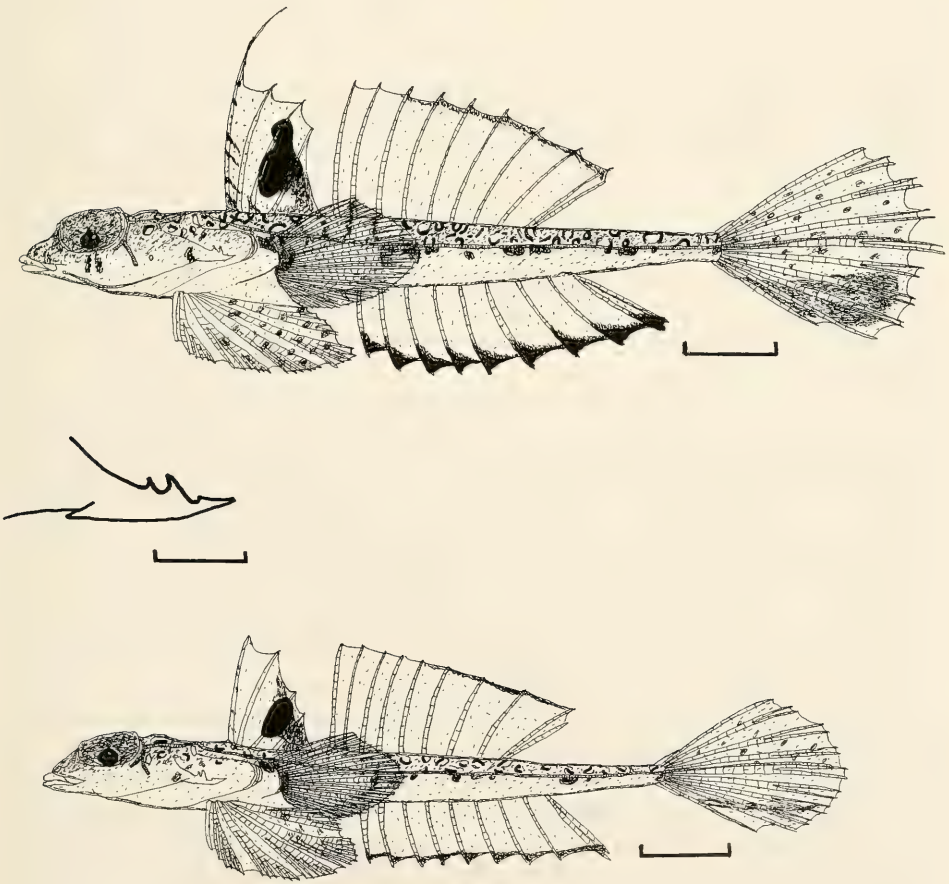


Fig. 1. *Callionymus futuna* n.sp.; holotype, MNHN 1995-521, male, 78.9 mm SL, Futuna Island Shelf. – *Above:* lateral view; scale indicates 10 mm. – *Middle:* left preopercular spine; scale indicates 3 mm. Paratype, MNHN 1995-522, female, 69.4 mm SL, Futuna Island Shelf. – *Below:* lateral view; scale indicates 10 mm.

Diagnosis

A *Callionymus* of the *C.-kaianus*-group of the subgenus *Callionymus (Callionymus)* with 9 rays in the second dorsal fin, 9 anal fin rays, a small antrorse barb and 2 large points dorsally on the preopercular spine, the male's caudal fin without long filaments (only with very short median filaments), both sexes with a large black blotch on the third spine and third membrane of the first dorsal fin, the anal fin with a narrow distal black margin, and the back with minute, partly dark-edged, white blotches.

Description

D_1 IV (IV); D_2 viii,1 (viii,1); A viii,1 (viii,1); P_1 ii,18,ii, total 22 (ii,16–18,ii, total 20–22); P_2 I,5 (I,5); C (i),i,7,ii,(i) [(i),i,7,ii,(i)].

Body elongate and depressed. Head depressed, 4.1 (4.0–4.2) in SL. Eye 2.3 (2.2–2.4) in head. Preorbital length 4.5 (3.5–3.9) in head. Interorbital distance 32 (26–38) in head. Upper jaw length 4.6 (3.4–4.6) in head. Preopercular spine length 3.6 (3.3–3.5) in head. Preopercular spine with an upcurved main tip, a small antrorse barb and two large curved points dorsally, a smooth convex ventral margin, and a strong antrorse spine at its base; preopercular spine formula $1 \underline{3} 1$. Lateral line running from preorbital region to near end of fourth branched caudal fin ray; the lines of the opposite sides are interconnected between the eyes, across the predorsal region, and by a single commissure across the dorsal part of the caudal peduncle. A disconnected preoperculo-mandibular branch present. Body depth 8.9 (8.6–10.5) in SL. Body width 5.8 (5.7–6.7) in SL. Urogenital papilla in the male 24 (8–13) in head, in the female 22 in head. Caudal peduncle length 5.6 (4.4–5.0) in SL. Caudal peduncle depth 29 (28–33) in SL. Maximum observed SL 81.5 mm (male), 69.4 mm (female).

First dorsal fin high in the male, first spine filamentous, its length 4.0 (2.8–5.1) in SL, 2nd spine 5.2 (4.1–6.5) in SL, 3rd spine 5.5 (5.9–7.8) in SL, 4th spine 6.9 (6.2–8.9) in SL; lower in the female, without filaments, 1st spine 5.9 in SL, 2nd spine 5.7 in SL, 3rd spine 7.4 in SL, 4th spine 11.6 in SL. Predorsal (1) length 3.5 (3.4–3.7) in SL. Second dorsal fin rays unbranched, the last divided at its base. Second dorsal fin in the male distally slightly convex to convex. Second dorsal rays in the male at most with short filaments. First ray of second dorsal fin in the male 5.0 (4.3–5.4) in SL, 5th ray 5.3 (3.8–5.5) in SL, last ray 6.9 (6.3–7.7) in SL. Second dorsal fin in the female distally straight, 1st ray 5.6 in SL, 5th ray 7.3 in SL, last ray 7.5 in SL. Predorsal (2) length 2.3 (2.2–2.3) in SL. Anal fin beginning on a vertical through 2nd ray of second dorsal fin. Anal fin rays unbranched, the last divided at its base. First anal fin ray in the male 10.2 (9.3–13.1) in SL, last ray 6.7 (5.9–7.2) in SL; 1st ray in the female 11.8 in SL, 5th ray 8.7 in SL, last ray 7.4 in SL. Preanal fin length 2.1 (2.0–2.1) in SL. Pectoral fin reaching to 2nd anal fin membrane when laid back. Pectoral fin length 4.9 (4.9–5.1) in SL. Prepectoral fin length 2.8 (2.7–2.9) in SL. Pelvic fin reaching to 1st anal fin membrane when laid back. Pelvic fin spine 14.6 (14.5–17.7) in SL; pelvic fin length 3.7 (3.7–3.8) in SL. Prepelvic fin length 4.5 (4.0–4.4) in SL. Median caudal fin rays in males with short filaments; caudal fin length in the male 3.2 (3.0–3.5) in SL, in the female 3.5 in SL.

Colour in alcohol. Head and body dorsally yellowish brown, ventrally whitish. Back with numerous dark brown half circles surrounding whitish spots. Sides of the

body with a row of triple dark brown blotches. Sides of head with a couple of dark brown spots. A dark blotch dorsally on the pectoral fin base.

First dorsal fin translucent, first ray with a number of short dusky streaks, third membrane with an elongate vertical black ocellus extending posteriorly to the base of the fourth membrane. Second dorsal fin pale, distal margin dusky. Anal fin translucent, with a narrow distal black margin. Caudal fin pale, lower part with a blackish streak or area; caudal fin dorsally with brown spots. Pelvic fin whitish, fourth and fifth rays distally with brown spots. Pectoral fin translucent, dorsally often with vertical rows of small brown spots.

Sexual dimorphism. Females have a much shorter filament on the first spine of the first dorsal fin than males, an overall less intensive colouration, and a short urogenital papilla.

Etymology

The new species is named for its type locality, Futuna Island.

Distribution

Known only from the type locality, Futuna Island Shelf, at Wallis and Futuna, Central Pacific. Probably also occurring in New Caledonia (see remarks). The species was trawled at depths of 224–440 m.

Relationships

Callionymus futuna n.sp. is a member of the *Callionymus-kaianus* species-group of the subgenus *Callionymus (Callionymus),* possessing a preopercular spine with a small antrorse barb close to the main tip, and additional large points on the dorsal side, and 9 rays each in the second dorsal and anal fins. It is closest to *Callionymus moretonensis* Johnson, 1971 (Johnson, 1971: 108–113, figs 1–2, South Queensland, as *Callionymus kaianus moretonensis;* Fricke, 1981: 359–360, fig. 7, species-group revision; Fricke, 1983: 223–226, fig. 65, revision, northern half of Australia, New Caledonia and New Ireland, 84–150 m depth, mud bottoms) from northern Australia, but differs in lacking caudal fin filaments (*C. futuna:* males only with several short median filaments; *C. moretonensis:* males with two long filaments), the longer filament in the first dorsal fin of large males (*C. moretonensis:* a short filament only), the distally convex second dorsal fin of males lacking dark central spots (*C. moretonensis:* distally straight, with 2 rows of central spots), and the row of triple blotches along the sides of the body (*C. moretonensis:* with a row of double blotches only). – *Callionymus futuna* differs from another species with triple blotches on the sides of the body, *Callionymus kaianus* Günther, 1880 (Günther, 1880: 44, pl. 19, fig. B, Kai Islands, 129 fms; Fricke, 1981: 357–359, fig. 6, species-group revision; Fricke, 1983: 170–174, fig. 50, revision, Indonesia: Kai Islands, 180–290 m depth, sand and mud bottoms) from eastern Indonesia, in lacking two median caudal fin filaments, the distally convex and distally dark second dorsal fin, the distally dark anal fin margin, and the shape of the preopercular spine (*C. kaianus:* largest dorsal point bearing a small basal barb). – It is distinguished from the Japanese species *Callionymus ochiaii* Fricke, 1981 in the distally convex second dorsal fin of the male, in the colouration of the male's second dorsal fin (*C. futuna:* distally dark, but without central dark blotches; *C. ochiaii:* distally pale, but with two rows of central dark blotches),

the broader body (*C. ochiaii:* body width 4.4–5.6 in SL; *C. futuna:* body width 5.7–6.7 in SL), and the longer and lower caudal peduncle (*C. ochiaii:* caudal peduncle length 5.3–6.1 in SL, depth 23–28 in SL; *C. futuna:* caudal peduncle length 4.4–5.6 in SL, depth 28–33 in SL).

Remarks

A specimen from New Caledonia (SMNS 12047) recorded by FRICKE (1981, 1983, 1993) under the name *Callionymus moretonensis* agrees with specimens of *Callionymus futuna* in having no caudal fin filament, a long main tip of the preopercular spine and triple spots along the sides of the body; however, it resembles *C. moretonensis* in having an anterior branch of the black blotch in the first dorsal fin. More material of the species from New Caledonia is needed to determine its status properly.

4.2. *Callionymus sereti* **n.sp.** (Fig. 2)

Material

Total: 2 specimens.

Holotype: MNHN 1995-523, male, 58.9 mm SL, Futuna Island shelf, 14°19′30″S 178°04′18″W, 245 – 400 m depth, B. SÉRET, Cruise M7, St. CP505, 11 May 1992.

Paratype: SMNS 18824, 1 female, 57.1 mm SL, same data as holotype.

Diagnosis

A *Callionymus* of the *C.-japonicus*-group of the subgenus *Callionymus (Calliurichthys)* with 9 rays in the second dorsal fin, 8 rays in the anal fin, 6–8 small antrorse serrae dorsally on the preopercular spine, the male's first spine of the first dorsal fin with a long filament, the two median rays of the caudal fin extremely elongate in the male, the throat with a heart-shaped brown blotch in the male (but without lines), the first dorsal fin with a small black spot distally on the third spine, the female's first dorsal fin with a small black blotch distally on the third spine, and the head, body and fins pale, without additional markings.

Description

D_1 IV (IV); D_2 viii,1 (viii,1); A vii,1 (vii,1); P_1 ii,16,i–ii, total 19–20 (ii,16–17,ii, total 20–21); P_2 I,5 (I,5); C (i),i,7,ii,(i) [(i),i,7,ii,(i)].

Body elongate and slightly depressed. Head slightly depressed, 3.7 (3.6) in SL. Eye 2.6 (2.4) in head. Preorbital length in the male holotype 2.6 in head, in the female paratype shorter, 3.4 in head. Interorbital distance 45.0 (45.7) in head. Maxillary length 2.6 (2.8) in head. Lateral line running from preorbital region to near end of fourth branched caudal fin ray; the lines of the opposite sides are interconnected between the eyes, across the predorsal region, and by a single commissure across the dorsal part of the caudal peduncle. Preopercular spine length 3.8 (3.5) in head. Preopercular spine formula 1 $\frac{7-8}{-}$ 1 (1 $\frac{6}{-}$ 1). Body depth 9.8 (7.6) in SL. Body width 5.9 (5.1) in SL. Urogenital papilla in the male holotype 15.8 in head, in the female not visible. Caudal peduncle length 6.0 (6.7) in SL. Caudal peduncle depth 22.6 (22.4) in SL.

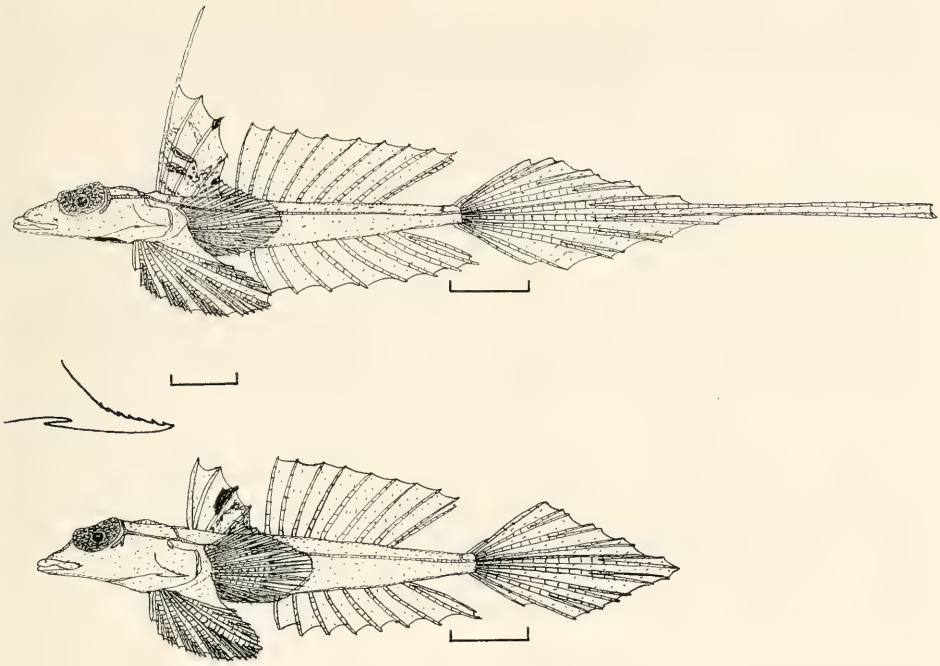


Fig. 2. *Callionymus sereti* n.sp.; holotype, MNHN 1995-523, male, 58.9 mm SL, Futuna Island Shelf. – *Above:* lateral view; scale indicates 10 mm. – *Middle:* left preopercular spine; scale indicates 3 mm. Paratype, SMNS 18824, female, 57.1 mm SL, Futuna Island Shelf. – *Below:* lateral view; scale indicates 10 mm.

First dorsal fin high in the male, first spine filamentous; first spine 2.3 in SL, 2nd spine 4.4, 3rd spine 4.9, 4th spine 7.8 in SL; in the female lower, without filaments, 1st spine 6.2 in SL, 2nd spine 7.0, 3rd spine 8.4, 4th spine 12.4 in SL. Predorsal (1) length 3.2 (3.0) in SL. Second dorsal fin distally straight; rays unbranched, the last divided at its base. First ray of second dorsal fin in the male 5.9 in SL, 5th ray 5.1 in SL, last ray 4.9 in SL; in the female, 1st ray 5.4 in SL, 5th ray 5.5 in SL, last ray 5.5 in SL. Predorsal (2) length 2.1 (2.0) in SL. Anal fin beginning on a vertical through 2nd membrane of second dorsal fin. Anal fin rays unbranched, the last divided at its base. First anal fin ray 11.1 (12.4) in SL, 5th ray 5.6 (7.2) in SL, last ray 5.6 (5.5) in SL. Preanal fin length 1.9 (1.8) in SL. Pectoral fin reaching to 2nd anal fin membrane when laid back. Pectoral fin length 4.8 (4.6) in SL. Prepectoral fin length 2.5 (2.5) in SL. Pelvic fin reaching to 2nd anal fin membrane when laid back. Pelvic fin spine 14.4 (15.0) in SL; pelvic fin length 3.0 (3.5) in SL. Prepelvic fin length 3.8 (3.9) in SL. Median two rays of caudal fin extremely elongate in the male, 0.93 in SL; in the female shorter, 2.1 in SL.

Colour in alcohol. Head, body and fins pale. Eye dark grey. Throat in male with a heart-shaped dark brown blotch, but without lines. First dorsal fin in the male with about 4 oblique basal dark brown lines and additional basal marblings; distal end of third spine with a black spot. First dorsal fin in the female with a black blotch distally on the third spine, and brown marblings on the third and fourth membranes.

Sexual dimorphism. The male differs from the female in the much longer caudal fin, the longer and filamentous first spine of the first dorsal fin, the different colouration of the first dorsal fin and of the throat, and a longer urogenital papilla (not visible in females).

Etymology

This new species is named in honour of Dr. BERNARD SÉRET (Paris), who collected the callionymid fishes from Futuna Island Shelf.

Distribution

The new species is known only from the type locality, on the shelf of Futuna Island, Wallis and Futuna. It was trawled at a depth of 245–400 m.

Relationships

Callionymus sereti n.sp. is a member of the *Callionymus-japonicus* species-group of the subgenus *Callionymus (Calliurichthys).* With the closely allied *Callionymus gardineri rivatoni* from New Caledonia, it shares the single filament in the male's first dorsal fin, but differs in the male's much longer caudal fin (1.5–1.6 in SL in *C. gardineri rivatoni*), the pale colouration of the body and the fins, and in the much

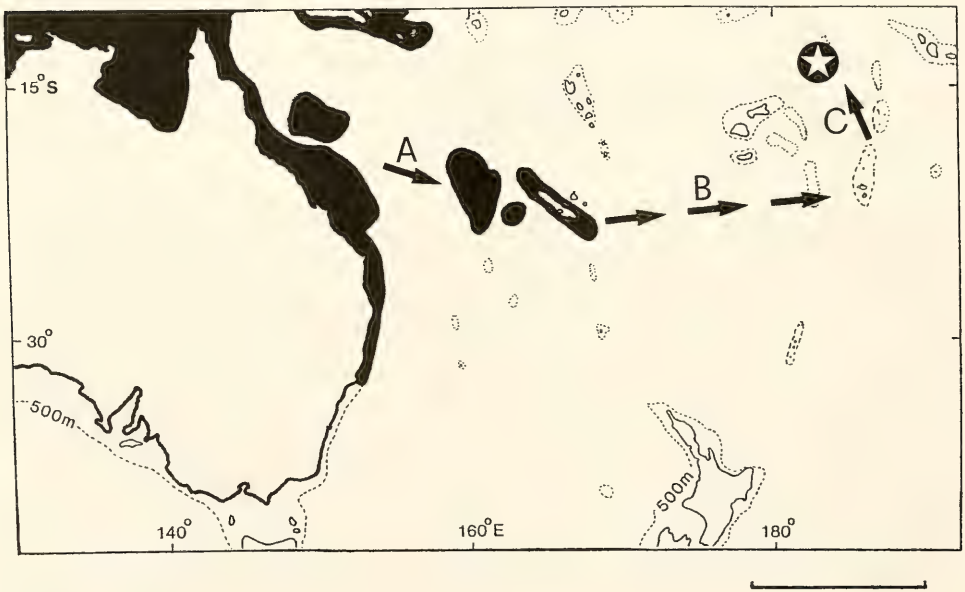


Fig. 3. Geographical distribution of the *Callionymus-kaianus* and *Callionymus-japonicus* species-groups in the Southwest Pacific. – The *star* shows the isolated distribution area of *Callionymus futuna* and *C. sereti* at Futuna Island. The distribution area of the remaining species is shown solid *black.* – *Arrows* indicate tectonic transport of: *(A)* Australian shelf material to New Caledonia at 74–52 Ma, forming Norfolk Ridge; *(B)* New Caledonian shelf material (E'ua Island shelf) out to the Tonga Ridge at 41–25 Ma; *(C)* contact of the northern Tonga Ridge with Wallis and Futuna at 3.0–1.5 Ma. – Scale bar: 1000 km.

smaller black spot on the first dorsal fin (crossing most of the second membrane in *C. gardineri rivatoni* males, on the second and third membranes in *C. gardineri rivatoni* females).

Remarks

The finding of two continental shelf type species of *Callionymus* at the remote islands of Wallis and Futuna, northeast of Fiji, most closely related to New Caledonian species, is quite surprising (Fig. 3). There has been no land bridge between the Australian/New Caledonian continental shelf areas and Wallis and Futuna. Recent findings in Southwest Pacific plate tectonics, however, indicate that parts of the New Caledonian continental shelf ridge separated from southern New Caledonia at 39.5 Ma, were transported east across the Southwest Pacific, forming the island of E'ua in the Tonga Group at 25 Ma. Later, at 4.5 Ma, Wallis and Futuna came in close contact with the northern part of that group (YAN & KROENKE, 1993). EWART (1988) found closely related species of cicadas living in Tonga and New Caledonia, but not around island groups in between, supporting transport of faunal elements by this E'ua connection. The same transportation mode may have occurred in callionymid fishes.

6. References

EWART, A. (1988): Geological history of the Fiji – Tonga – Samoan region of the S.W. Pacific, and some palaeogeographic and biogeographic implications. Pp. 15–23. – *In*: DUFFELS, J. P.: The cicadas of the Fiji, Samoa and Tonga Islands, their taxonomy and biogeography (Homoptera, Cicadoidea). – 108 pp.; Leiden (Brill), Entomonograph 10.

FRICKE, R. (1981): The *kaianus*-group of the genus *Callionymus* (Pisces: Callionymidae), with descriptions of six new species. – Proc. Calif. Acad. Sci., **42** (14): 349–377; San Francisco.

– (1983): Revision of the Indo-Pacific genera and species of the dragonet family Callionymidae (Teleostei). – X + 774 pp.; Braunschweig (J. Cramer).

– (1993): Pisces Teleostei: Callionymidae of New Caledonia, with descriptions of new species. – *In*: CROSNIER, A. (ed.): Résultats des campagnes MUSORSTOM, tome 11. Mém. Mus. natn. Hist. nat., **158**: 361–376; Paris.

GÜNTHER, A. (1880): Report on the shore-fishes procured during the voyage of H.M.S. "Challenger" in the years 1873–76. – Rep. Voy. H.M.S. "Challenger", **1** (6): 1–82, pls. 1–32; London.

JOHNSON, C. R. (1971): Revision of the callionymid fishes referable to the genus *Callionymus* from Australian waters. – Mem. Qd Mus., **16** (1): 103–140; Brisbane.

YAN, C. Y. & L. W. KROENKE (1993): A plate tectonic reconstruction of the Southwest Pacific, 0–100 Ma. – Proc. Ocean Drill. Progr., Sci. Res., **130**: 697–709; College Station, Texas.

Author's address:

Dr. RONALD FRICKE, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum Schloss Rosenstein) Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart, Federal Republic of Germany.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 568	6 S.	Stuttgart, 15. 6. 1998

SMITHSONIAN
JAN 5 1999
LIBRARIES

Arbaciella elegans (Echinoidea: Arbaciidae) aus dem Tyrrhenischen Meer

Arbaciella elegans (Echinoidea: Arbaciidae) from the Tyrrhenian Sea

Von Joachim G. Baumeister und Isabel Koch, Stuttgart

Mit 4 Abbildungen

Summary

Arbaciella elegans Mortensen, 1910 (Echinoidea: Arbaciidae) was now discovered in the northern Mediterranean Sea for the first time. Conclusions about its bionomics are drawn particularly by a functional analysis and interpretation of the general shape of the test, spine and tubercle morphology, and ambulacral tube feet characteristics. The results of this hardpart analysis were compared with the ecological data known of this echinoid.

Contrary to earlier observations this echinoid does not occur exclusively on the external surface of living *Pinna nobilis* and *Pinna pernula* specimens, but also on the calcified reticulum of *Lithothamnion* (Rhodophyceae). The flattened general shape, lack of aboral and morphology of oral spines and tubercles and a medium strong oral sucker disc enable the sea urchin to crawl across very irregular surfaces. It browses on undersides of encrusting algae or other encrusting organisms and dwells in microcavities within these crusts. It is assumed, that this echinoid is much more common in encrusting-algae/high-energy-environments than hitherto supposed.

Zusammenfassung

Arbaciella elegans Mortensen, 1910 (Echinoidea: Arbaciidae) wird zum ersten Male im nördlichen Mittelmeer nachgewiesen. Schlußfolgerungen über die Lebensweise dieses Seeigels werden aus der Form des Gehäuses, der Morphologie der Stacheln und der Stachelwarzen sowie aus den Ambulakralfußtypen gezogen. Die Ergebnisse aus der Analyse von Hartteilen werden verglichen mit Daten, die aus der Untersuchung der Ökologie dieser Echinoidenart bekannt sind.

Im Gegensatz zu früheren Beobachtungen findet man diesen Echinoiden nicht ausschließlich auf der Außenseite von lebenden Exemplaren der Muscheln *Pinna nobilis* und *Pinna pernula,* sondern auch im Gerüst von kalkinkrustierenden Rotalgenarten der Gattung *Lithotamnion.* Ein allgemein flaches Gehäuse, ein Fehlen von aboralen Primärstacheln, die Morphologie der oralen Primärstacheln sowie Ambulakralfüßchen mit kräftigen Saugscheiben ermöglichen diesem Echinoiden ein Kriechen über die sehr unregelmäßige Oberfläche dieser Verkrustungen. Er weidet an der Unterseite der kalkinkrustierenden Rotalgen und versteckt

sich in kleinen Hohlräumen innerhalb dieses gut durchströmten Lebensraumes. Wahrscheinlich ist die Art innerhalb solcher Lebensräume weit stärker verbreitet als bisher angenommen.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Untersuchungsgebiet 2
3. Material und Methoden 3
4. Danksagung 3
5. Resultate und Diskussion 3
6. Literatur 6

1. Einleitung

Arbaciella elegans gehört zu den sehr versteckt lebenden Seeigelarten. Nur wenige hatten die Gelegenheit, diesen Seeigel überhaupt lebendig zu sehen. Nach seiner Erstbeschreibung im Jahre 1910 durch MORTENSEN war zudem ungeklärt, ob es sich um eine neue Art oder um das Jugendstadium des weit verbreiteten Seeigels *Arbacia lixula* (Linné, 1758) handelt (TOMMASI 1964, TORTONESE 1979).

Die systematische Zugehörigkeit von *Arbaciella elegans* wurde erst durch mikrostrukturelle Untersuchungen verschiedener Gehäusemerkmale endgültig geklärt (REGIS 1982). Obwohl die Art bisher vor allem an der afrikanischen Atlantikküste (Kongo, Angola, Mauretanien) gefunden wurde (MORTENSEN 1928, 1935), wies man vereinzelte Exemplare auch im Mittelmeer nach. Bis zu den Untersuchungen von REGIS (1982) im Golf von Marseille waren allerdings nur wenige Exemplare bekannt: in Algerien (GAUTHIER-MICHAZ 1955), der Siculo-Tunis-Straße (PÉRÉS & PICARD 1958, 1964), auf Mallorca (GAUTHIER-MICHAZ 1958) und in der Straße von Messina (GIACOBBE & RINELLI 1992) wurden Exemplare gefunden, dabei jedesmal ausschließlich auf der Außenseite der Bivalvenarten *Pinna nobilis* (Linné, 1758) und *Pinna pernula* (Chemnitz, 1785) (siehe GIACOBBE & RINELLI 1992).

Gründe für die Seltenheit der Funde dürften die geringe Größe, die Unauffälligkeit der Art und die leichte Verwechslungsmöglichkeit mit jungen *Arbacia lixula* sein, wie REGIS (1982) schon vermutete. Zudem ist *Arbaciella elegans* aufgrund ihrer versteckten Lebensweise den üblichen Fang- und Sammeltechniken nicht zugänglich. Bei Tauchgängen, bei denen nicht gezielt nach *A. elegans* gesucht wird, entgeht diese – in Löchern oder Nischen verborgen – den Beobachtern leicht. Wenn man aber gerade diese Lebensräume genauer untersuchen würde, wäre *A. elegans* im Mittelmeer öfter nachgewiesen als bisher. So ist es uns gelungen, *A. elegans* erstmals auf der Insel Giglio im nördlichen Mittelmeer sicher nachzuweisen und im Labor zu untersuchen.

2. Untersuchungsgebiet

Das von uns gefundene Exemplar stammt von der Insel Giglio im Tyrrhenischen Meer vor der toskanischen Küste. Es wurde gesammelt an der Westseite der Punta Faraglione in wenigen Metern Wassertiefe auf einem von Arten der Rotalge *Lithotamnion* bewachsenen Flecken einer lotrechten Felswand. Die Punta Faraglione steht frei am Nordwestende einer Halbinsel, ihre Wände fallen nahezu senkrecht bis zu einer Wassertiefe von ungefähr 10 m ab.

Die Temperaturverteilung um die Insel Giglio entspricht derjenigen im Tyrrhenischen Meer. Oberflächentemperaturen liegen in der Bucht von Campese im Winter bei 12–13 °C, im Sommer bei 23 – 26 °C. Der Salzgehalt unterliegt nur geringen Schwankungen und beträgt im Mittel 37‰.

Die Oberflächenströmung verläuft meist von Süden nach Norden. Hindernisse an der Küste verursachen einen Anstieg der Strömungsgeschwindigkeiten. Dieser Effekt wird an der nordwestlichen Seite der Insel verstärkt, da zusätzliche Untiefen noch höhere Fließgeschwindigkeiten erzwingen (PILLEN 1995).

3. Material und Methoden

A. elegans (Abb. 1–2) wurde bei der manuellen Entnahme von Rotalgen-Probenmaterial durch Taucher gesammelt. Sie wurde zusammen mit Arten der Rotalgengattung *Lithotamnion* in ein Probengefäß überführt und im Labor unter dem Binokular beobachtet.

Das Gehäuse wurde danach in 10%iger Natriumhypochlorit-Lösung mazeriert, mit einem „Emitech K250" splatter coater mit Gold beschichtet und anschließend unter dem Rasterelektronenmikroskop untersucht.

Der Seeigel befindet sich in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde (SMNS ZI 30422).

4. Danksagung

Bedanken wollen wir uns bei Herrn Prof. H.-D. GÖRTZ und Dr. habil. F. BRÜMMER (Stuttgart), die uns die Möglichkeit zur Teilnahme an der meeresbiologischen Exkursion ermöglichten; ferner bei Dr. C. VALENTIN und Dipl.-Biol. M. UEBEL, die uns am Institut für marine Biologie in Campese, Giglio, alle benötigten Geräte und Hilfsmittel zur Verfügung stellten. Die Untersuchung wurde finanziell durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, Projekt DFG Le 580/8-2, unterstützt.

5. Resultate und Diskussion

A. elegans gehört aufgrund der Ähnlichkeiten der „Laterne des Aristoteles" (des Kieferapparates) und weiterer mikrostruktureller Besonderheiten des Gehäuses in die Familie Arbaciidae. Wie bei den meisten Angehörigen dieser Familie ist auch bei *A. elegans* das Gehäuse auf der Unterseite stärker abgeflacht als auf der Oberseite (wobei aber auch höhere Gehäuse auftreten können). Wir fanden an unserem Tier ein H/D-Verhältnis von 0,459. Das Peristom ist viel größer ist als das Periproct. Das Apikalsystem ist fest mit dem Gehäuse verbunden und zerfällt auch bei der Mazeration nicht. Im Verhältnis zum Gehäusedurchmesser ist die Dicke der Gehäusewand relativ groß; die mechanische Stabilität des Gehäuses ist somit hoch. Die Ambulakralfelder sind nicht gewunden, Kiemenbuchten sind ganz schwach entwickelt.

Auf der Oralseite sind die Primärwarzen der Interambulakralfelder gut entwickelt, auch wenn die Muskelansatzfläche nicht sehr kräftig ausgebildet ist. Auf der Aboralseite werden sie durch kleine warzenähnliche Erhebungen abgelöst, auf denen stachelförmige Anhängsel sitzen. Ein für eine Muskelansatzstelle typisches Stereom (SMITH 1978) ist in diesen Bereichen nicht mehr vorhanden. Offensichtlich können diese Erhebungen nicht als Ansatzstellen für Stacheln im engeren Sinne gedient haben. Auch auf den Ambulakralfeldern sind keine durchgehend entwickelten Warzenköpfe zu finden. In Richtung Ambitus[1)] finden sich aber auch hier mit einer Muskelansatzfläche umgebene Warzenköpfe. Diese sind nicht gekerbt und nicht durchbohrt, der Warzenhof ist sehr klein, die Muskelansatzfläche ist ebenfalls nur schwach ausgebildet. Auf der Oberseite des Gehäuses war keine echte Bestachelung vorhanden (Abb. 3).

---

1) Umfang mit der größten Ausdehnung zwischen Oral- und Aboralseite.

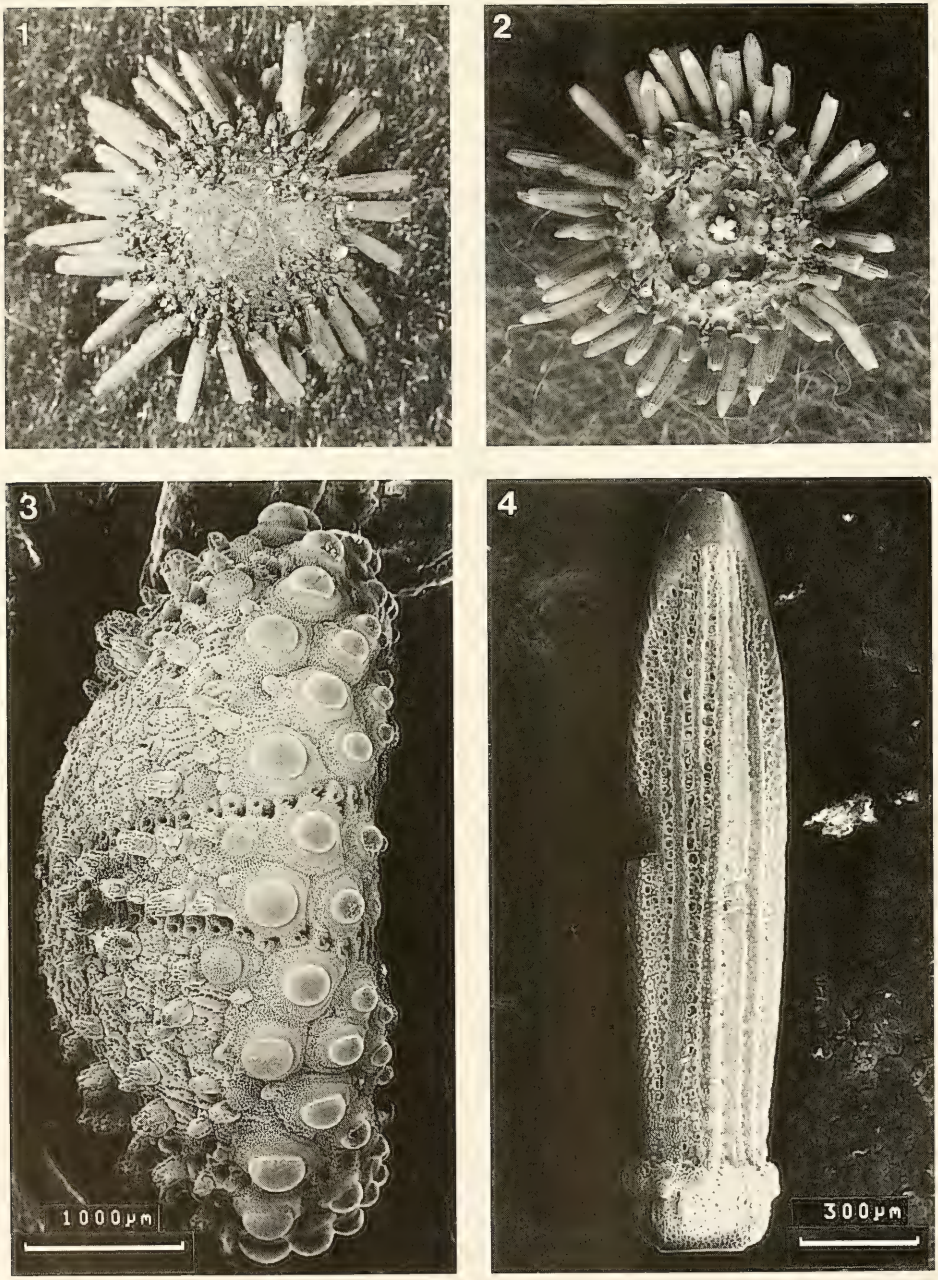


Abb. 1–4. *Arbaciella elegans.* – 1. Aboralseite; ein schlitzförmiger After ist erkennbar. Die Stachelwarzen sind als unregelmäßige Erhebungen ausgebildet. Gehäusedurchmesser am Ambitus 4,7 mm. – 2. Oralseite; in der Mitte sind die Zähne der „Laterne des Aristoteles" erkennbar. Die Ambulakralfüßchen besitzen kräftige Saugscheiben. – 3. Gehäuse von der Seite; die Stachelwarzen sind erst ab dem Ambitus so ausgebildet, daß sie als Ansatzstellen für die Stacheln dienen können. Oberhalb des Ambitus sind nur irreguläre Erhebungen ohne Muskelansatzfläche für die Stacheln zu erkennen (REM-Aufnahme). – 4. Oberseite eines vollständig ausgebildeten Primärstachels der oralen Seite; eine deutliche Mittelrippe und einige parallele Rippen sind erkennbar (REM-Aufnahme).

Die Stacheln der Oralseite sind kurz und abgeflacht (REGIS 1982). Weiterhin sind sie leicht asymmetrisch gekrümmt; die Spitze der Stacheln weist zum Substrat hin. Auf der Oberfläche ist eine leichte parallele Längsstreifung zu erkennen, eine kräftige Mittelrippe tritt deutlich hervor (Abb. 4).

Die Reduktion der aboralen Stacheln kann gedeutet werden als Anpassung an eine alternative Ernährungsstrategie. Für *A. elegans* wird diskutiert, daß bei ihr eine Nahrungsaufnahme über die Epidermis besonders ausgeprägt sein könnte (REGIS 1982): Eine direkte Assimilation an der äußersten Gewebeschicht würde diesem Seeigel eine Nutzung von im Meerwasser gelösten oder suspendierten partikulären anorganischen und organischen Nährstoffen ermöglichen.

Dieses Phänomen der „skin-digestion" ist von Echinasteriden schon seit längerem bekannt (PEQUINAT 1966, 1970, 1972; FERGUSON 1967). Bei Tracer-Untersuchungen an Vertretern dieser Gruppe zeigte sich eine Anreicherung radioaktiven Materials in den äußeren Gewebeschichten und eine unerwartet hohe Konzentration radioaktiven Materials sogar im Magen, das heißt im Inneren des Gehäuses. Eine effektive Nutzung von Skin-digestion setzt aber voraus, daß das Wasser in ausreichendem Maße mit Nährstoffen angereichert ist und durch Strömungen an den Tieren vorbeigeführt wird.

Eine weitere Möglichkeit der Interpretation des Verlustes der aboralen Stacheln ergibt sich aus der Beschaffenheit des Substrates, auf dem *A. elegans* im Tyrrhenischen Meer gefunden wurde. *Lithotamnion* ist eine inkrustierende Rotalge, deren sehr stabile und harte „Blätter" wie Baumpilze in Stockwerken angeordnet sind und sich gegenseitig überlappen. Dabei entstehen Spalten und Hohlräume, in denen *A. elegans* sich sehr gut vor Feinden verbergen oder/und sich bei zu hoher Strömung zurückziehen könnte. Das Vorhandensein abgeflachter und kurzer oraler Stacheln sowie der Verlust aboraler Stacheln würde das Eindringen in die Zwischenräume solcher *Lithotamnion*-Stockwerke sehr erleichtern. Allerdings ist auch bei Arten der Familie Arbaciidae innerhalb der Erdgeschichte ein aborales Fehlen der Stacheln nicht selten anzutreffen, so zum Beispiel bei *Glypticus hieroglyphicus* (Goldfuss, 1826) (BAUMEISTER 1997).

Dies steht im Einklang mit den Beobachtungen, welche bisher an *A. elegans* gemacht wurden. *A. elegans* wurde bisher ausschließlich in Gemeinschaft mit *Pinna nobilis* und *Pinna pernula* in strömungsdominierten Milieus beschrieben (GIACOBBE & RINELLI 1992), zum Beispiel aus der Straße von Messina, wo das Wasser zwar nur wenig durch Suspensionen getrübt ist, aber die Strömungen, die durch wechselnde Tiden erzeugt werden, erheblich sind. Unser Fund konnte *A. elegans* jetzt aber auch auf und in oberflächennahen Vorkommen von Arten der Corallinacee *Lithotamnion* nachweisen. Diese neu beobachteten Habitate zeichnen sich ebenfalls durch hohe Wasserbewegungen aus, und zwar bis zu einer bestimmten Tiefe durch anbrandende Wellen, in größeren Tiefen durch Längsströmungen entlang der Küste.

Es ist damit zu rechnen, daß bei weiteren Untersuchungen *A. elegans* des öfteren auf inkrustierenden Rotalgen angetroffen wird. Unsere Kenntnisse über die Ökologie und Biologie dieser Art könnten somit deutlich erweitert werden. Weitere Funde von *A. elegans* an der Küste der Insel Giglio würden den Erkenntnisgewinn wesentlich erleichtern, da dort die wissenschaftliche und „taucherische" Infrastruktur sehr gut ist und wissenschaftliche Untersuchungen leicht durchzuführen sind.

6. Literatur

Baumeister, J. G. (1997): Funktionsmorphologie und Paläoökologie jurassischer regulärer Echinoiden des nordwestlichen Tethys-Schelfs. – Unveröff. Diss., 278 S.; Stuttgart.

Ferguson, J. C. (1967): Autoradiographic utilization of free exogenous aminoacids. – Biol. Bull. mar. biol. Lab., **133:** 317–329; Woods Hole, Mass.

Gauthier-Michaz, M. (1955): Sur la présence de l'échinide *Arbaciella elegans,* Mortensen en Méditerranée occidentale. – Bull. Stn Agric. Pêche, **5**: 293–295; Castiglione.

– (1958): 6. Echinodermes. Résultants scientifiques des campagnes de la Calypso 3. – Annls Inst. océanogr., **34**: 145–155, Monaco & Paris.

Giacobbe, S. & Rinelli, P. (1992): Ecological notes on *Arbaciella elegans* (Mortensen) from populations of *Pinna* in the Straits of Messina. – Proceedings of the third european conference on echinoderms, Lecce, I. – *In*: Scalera-Liaci, L. & Canicatti, C. (eds.): „Echinoderm Research 1991": 185–189; Rotterdam (Balkema).

Mortensen, T. (1910): *Arbaciella elegans.* Eine neue Echiniden-Gattung aus der Familie Arbaciidae. – Mitt. naturh. Mus. Hamb., **27**: 327–334, Taf. 1–2; Hamburg.

– (1928): A monograph of the Echinoidea, Vol. **1**; Cidaroidea. – 551 pp.; Kopenhagen (Reitzel).

– (1935): A monograph of the Echinoidea, Vol. **2**; Bothriocidaroida, Melonechinoida, Lepidocentroida, and Stirodonta. – 647 pp.; Kopenhagen (Reitzel).

Pequinat, C. E. (1966): Skin digestion, and epidermal absorption in regular and irregular urchins. – Nature, **210**: 397–399; London.

– (1970): On the biology of *Echinocardium cordatum* (Pennant) of the Seine estuary. New researches on skin-digestion and epidermal absorption in Echinoidea and Asteroidea. – Forma et functio, **2**: 121–168; Oxford (Pergamon).

– (1972): Some new data on skin-digestion and absorption in urchins and sea stars (*Asterias* and *Henricia*). – Mar. Biol., **12**: 28–41; Berlin (Springer).

Pérés, J. M. & Picard, J. (1958): Manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. Recl Trav. Stn mar. Endoume, **23**: 7–122; Marseille.

– (1964): Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. – Recl Trav. Stn mar. Endoume, **31**: 137 S.; Marseille.

Pillen, T. (1995): Die mediterrane „*Caulerpa*-Wiese". – Diss., 99 S.; Kiel.

Regis, M. B. (1982): Donnes microstructurales et validité du genre *Arbaciella* Mrtsn (Echinodermata-Echinoidea). – Mem. Biol. Mar. Ocean., **12**: 5–26; Paris.

Smith, A. B. (1978): A functional classification of the coronal pores of regular echinoids. – Palaeontology, **21** (4): 759–789; London.

Tommasi, R. L. (1964): Observacoes sobre Equinoideos do Brasil. – Revta bras. Biol., **24**: 83–93; Rio de Janeiro.

Tortonese, E. (1979): Review of present status of knowledge of the Mediterranean echinoderms. – *In:* Jangoux, M. (ed.): „Echinoderms: Past and Present.", 141–149; Rotterdam (Balkema).

Anschriften der Verfasser:

Dr. Joachim G. Baumeister, Universität Stuttgart, Institut für Geologie und Paläontologie, Herdweg 51, D-70174 Stuttgart und

Dipl.-Biol. Isabel Koch, Zoologisch-botanischer Garten Wilhelma, Postfach 501227, D-70342 Stuttgart.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 569	5 S.	Stuttgart, 15. 6. 1998

A New Species of the Genus *Meigenia* Robineau-Desvoidy (Diptera: Tachinidae)

By Hans-Peter Tschorsnig & Benno Herting, Stuttgart

With 1 figure

Summary

A previously unrecognized species of the *Meigenia mutabilis*-group, *M. simplex* **n.sp.**, is described. The new species has been reared from larvae of Chrysomelidae (Coleoptera): *Crioceris asparagi* Linnaeus, *C. quatuordecimpunctata* Scopoli, *Melasoma populi* Linnaeus, *M. tremulae* Fabricius, and *Phyllodecta laticollis* Suffrian. It is known from Switzerland, Austria, France, Italy, Spain, and Turkey.

Zusammenfassung

Eine bisher nicht erkannte Art der *Meigenia mutabilis*-Gruppe, *M. simplex* **n.sp.**, wird beschrieben. Sie wurde gezogen aus Larven von Chrysomelidae (Coleoptera): *Crioceris asparagi* Linnaeus, *C. quatuordecimpunctata* Scopoli, *Melasoma populi* Linnaeus, *M. tremulae* Fabricius und *Phyllodecta laticollis* Suffrian. Die Art wurde bisher in der Schweiz, in Österreich, Frankreich, Italien, Spanien und in der Türkei nachgewiesen.

1. Introduction

The species of the *Meigenia mutabilis*-group (consisting of *M. mutabilis* Fallén, *M. dorsalis* Meigen, *M. uncinata* Mesnil, and *M. grandigena* Pandellé) can only be separated by the structure of their male genitalia (see Tschorsnig & Herting 1994: 45, 121). Females are currently not separable. It seemed that there was probably another species in this group, but it could not be desribed until now because only a single male specimen from Switzerland was known. We have recently studied a large series reared from *Crioceris asparagi* from Spain, and, after revising material from several collections, can now clearly recognize that there is a new species which we describe below.

SMITHSONIAN
JAN 05 1999
LIBRARIES

Abbreviations of collections:

IEGG: Istituto di Entomologia "Guido Grandi", Bologna (Italy);
NHMW: Naturhistorisches Museum, Wien (Austria);
OXUM: University Museum, Oxford (England);
SMNS: Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart (Germany);
UPN: Universidad Publica de Navarra, Departamento de Produccion agraria, Pamplona (Spain).

2. Description of *Meigenia simplex* n.sp.

Holotype: Switzerland, Ticino, Riazzino near Gordola, 7. VIII. 1969, 1 ♂, leg. B. Herting [SMNS].

Paratypes: Austria, Austr. inf., Wien-Speising, ex *Crioceris* larva on *Asparagus,* larva collected 6. VII. 1890, 1 ♂ fly emerged 23. VII. 1890, leg. F. A. Wachtl [SMNS]. – Possibly Austria, ex *Crioceris quatuordecimpunctata,* 2 ♂♂, coll. Brauer & Bergenstamm (published as *Meigenia floralis* by Brauer & Bergenstamm 1894: 561, as *Meigenia mutabilis* by Herting 1960: 54) [NHMW]. – France: Vaucluse, Saumane, 18. V. 1972, 1 ♂, leg. B. Herting [SMNS]. – France (no locality): ex *Crioceris asparagi,* VIII. 1880, 3 ♂♂ 1 ♀, collection Bigot [OXUM]. – Probably France (no locality): ex *Melasoma populi* ("chrysomèle du peuplier"), VIII. 1864, 1 ♂ 3 ♀♀, collection Bigot [OXUM]. – Italy, Bologna, Pian di Macina, Pianora, ex *Melasoma populi,* 20. VII. 1996 (6 ♂♂ 2 ♀♀) [SMNS: 3 ♂♂ 1 ♀], 27. VII. 1996 (1 ♂ 1 ♀) [SMNS: 1 ♀], 20. VIII. 1996 (2 ♂♂) [SMNS: 1 ♂], 27. VIII. 1997 (7 ♂♂ 5 ♀♀) [SMNS: 1 ♂ 1 ♀], 5. IX. 1997 (2 ♀♀), leg. R. Farneti [material in IEGG except where stated]. – Italy, Liguria, 15 km NW of La Spezia, Monterosso al Mare, 25. IX. 1997, 1 ♂ leg. B. Merz [private collection of B. Merz). – Italy, Bologna, Sabbiuno, ex *Phyllodecta laticollis,* 1 ♂ (published as *Meigenia mutabilis* by Albertoni 1962: 12) [IEGG]. – Italy, Bologna, Sabbiuno, ex *Crioceris asparagi,* 1 ♂ [IEGG]. – Italy, Bologna, VI. 1961, ex *Melasoma populi,* 1 ♂ (published as *Meigenia mutabilis* by Mellini 1962: 131) [IEGG]. – Italy, Bologna, Corticella, 17. X. 1959, 1 ♂ [IEGG]. – Italy, Modena, Zocca, 21. VIII. 1964, ex *Melasoma,* 1 ♂ [IEGG]. – Spain, Navarra, ex *Crioceris asparagi,* leg. J. J. Lipa (data refer to the emergence of the flies): Mendigorría, 10.–11. VII. 1997 (11 ♂♂ 6 ♀♀), 8. VIII. 1997 (1 ♂), 10. VIII. 1997 (16 ♂♂ 3 ♀♀); Artajona, 10. VIII. 1997 (3 ♂♂ 2 ♀♀) 17. VIII. 1997 (1 ♂ 1 ♀), 23. VIII. 1997 (2 ♂♂), 24. VIII. 1997 (2 ♂♂) [SMNS, most of the material stored in alcohol]. – Spain: Prov. Huelva, 5 km NW of Mazagón, 30. V. 1983, 1 ♂, leg. H.-P. Tschorsnig (published as *Meigenia mutabilis* by Tschorsnig 1992: 9) [SMNS]. – Mallorca: Puerto de Alcudia, La Albufera, 25. V. 1985, 3 ♂♂, leg. H.-P. Tschorsnig [SMNS]. – Turkey, Ankara-Kalecik, 28. VI. 1984, 2 ♂♂ ex *Melasoma tremulae,* leg. H. Karakaya (published in OILB-list 11 as *Meigenia dorsalis*) [SMNS].

Further material (not regarded as paratypes because of its bad condition): Spain, Navarra, ex *Crioceris asparagi,* leg. J. J. Lipa (data refer to the emergence of the flies): Mendigorría, 10.–11. VII. 1997 (13 ♂♂ 11 ♀♀), 14. VII. 1997 (1 ♀), 8. VIII. 1997 (1 ♀), 9. VIII. 1997 (1 ♂), 10. VIII. 1997 (15 ♂♂ 18 ♀♀), 11. VIII. 1997 (2 ♂♂ 1 ♀); Biurrun, 15. VIII. 1997 (1 ♂), 17. VIII. 1997 (2 ♀♀), 18. VIII 1997 (1 ♀), 19. VIII. 1997 (1 ♀); Artajona, 10. VIII. 1997 (14 ♂♂ 14 ♀♀), 16. VIII 1997 (2 ♂♂ 6 ♀♀), 17. VIII. 1997 (1 ♂ 2 ♀♀), 18. VIII. 1997 (1 ♀) 19. VIII. 1997 (1 ♂), 20. VIII. 1997 (1 ♀), 23. VIII. 1997 (6 ♂♂ 2 ♀♀), 24. VIII. 1997 (5 ♂♂ 3 ♀♀), 25. VIII. 1997 (1 ♀) [UPN].

Male [statements given within square brackets refer to male paratypes]:

Colour: Body (including antenna, palpus, tegula, basicosta, and legs) black [tergites 3 and 4 sometimes brownish laterally]. Calypter darkened. Head and thorax covered with grey pruinescence; scutum before suture with 5 dark longitudinal stripes, the 3 inner stripes usually more or less fused together. Abdominal tergites 3–5 covered with grey pruinescence, tergites 3 and 4 each with a black longitudinal stripe and a pair of reflecting dark spots, whose length varies between $^1/_3$ and $^5/_6$ of the length of each tergite.

Head: Eye practically bare (sparse hairs often present, but each hair no longer

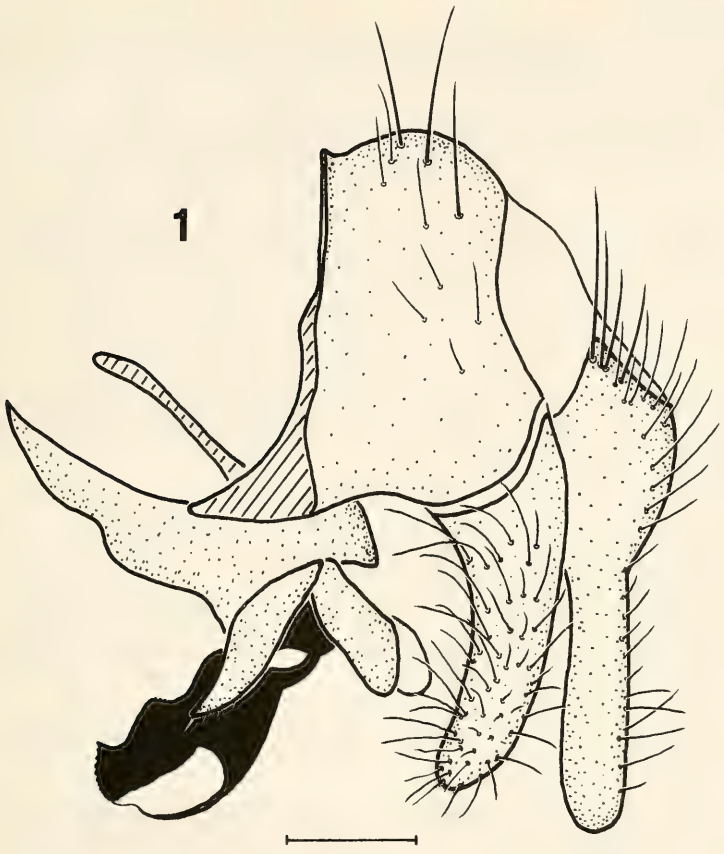


Fig. 1. *Meigenia simplex* n.sp., male terminalia. – Scale: 0.1 mm.

than combined diameter of two facets). Frons at its narrowest point 0.45 [0.39–0.54] times as wide as an eye in dorsal view. Outer vertical bristle not differentiated. Postocular setae long, bent forwards. Ocellar bristles strong, proclinate. Frontal bristles descending to level of lower margin of second antennal segment [or to base of arista]. 3 or 4 reclinate upper orbital bristles of equal length. Frons with several fine hairs outside frontal row. Parafacial bare, about as wide as third antennal segment. Facial ridge with a few setae on its lower $^1/_5$. Vibrissa arising at level of lower facial margin or slightly above, the latter not visible in lateral view. Third antennal segment 2.4 [2.1–2.4] times as long as second antennal segment. Arista bare, thickened on its basal $^1/_5$ [$^1/_5$–$^1/_4$]. Second aristomere at most as long as wide. Gena, when seen in profile, about $^1/_4$ [$^1/_5$–$^1/_4$] vertical diameter of eye. Occiput with well-developed genal dilation. Posterodorsal half of head with one or two rows of black setulae behind the postocular row. Prementum about 3 times as long as its diameter. Palpus well-developed.

Thorax: Lateral margins of prosternum with several fine hairs. Proepisternum setose. Postpronotum with 4 bristles, the 3 basal bristles arranged in a straight line. Scutum with 3 + 3 pairs of acrostichal bristles, 2 + 3 pairs of dorsocentral bristles, 1

[0–1] + 3 intra-alar bristles. Katepisternum with 4 [3–4] bristles. Katepimeron bare or with 1 or 2 fine hairs anteriorly. Apical scutellar bristles parallel or divergent, more or less erect.

Wing: Costal bristle indistinct. Base of R_{4+5} with 2 [1–4] setulae. Fourth costal section 3–4 times as long as sixth costal section. Section of M between crossveins r-m and dm-cu 1.5 [1.4–2.1] times as long as section between dm-cu and bend of M. Wing cell r_{4+5} open.

Legs: Claws slightly longer than fifth tarsal segment. Mid tibia with 1 anterodorsal bristle. Hind tibia with 2 dorsal preapical setae.

Abdomen: Syntergite 1 + 2 with 1 pair of median marginal bristles; tergite 3 with 1 pair of median marginal bristles, 1 pair of lateral marginal bristles, and 1 or 2 pairs of discal bristles; tergite 4 with a complete row of marginal bristles, and several discal and laterodiscal bristles; tergite 5 with 2 or 3 rows of bristles on its posterior 2/3. Terminalia (Fig. 1): Cercus with a distinct angle in lateral view (because of its protruding base), surstylus curved forwards.

Body length 4.9 [3.5–7.0] mm (small specimens are reared from *Phyllodecta,* large specimens from *Melasoma;* specimens from *Crioceris* are intermediate).

Female (assignable to the new species, because belonging to series reared from hosts), differing from male as follows:

Frons at its narrowest point 0.87–1.09 times as wide as an eye in dorsal view. Outer vertical bristle present. 2 proclinate orbital bristles. Palpus yellow. Claws about half as long as fifth tarsal segment.

Couplet 6 in the key to the species of *Meigenia* by Tschorsnig & Herting (1994: 45) may be replaced as follows:

6 Cercus as long as 0.55–0.64 of tergite 5 (tergite 5 measured along its dorsal midline), with a distinct angle in lateral view because of its protruding base. Surstylus curved forwards. Hairs of surstylus and cercus shorter (Fig. 1) ..... ***simplex* n.sp.**

– Cercus as long as 0.68–0.85 of tergite 5, straight or slightly concave in lateral view, without an angle. Surstylus straight. Hairs of surstylus and cercus dense and long (Fig. 249 in Tschorsnig & Herting 1994) ..... 7 [*dorsalis* Meigen + *grandigena* Pandellé].

3. Discussion

Unlike the other species of the *Meigenia mutabilis*-group, the new species has rarely been collected in the field (see section 2). Most of the specimens have been reared from hosts. All known localities (except Speising in Austria) are situated in southern Europe.

The question of the host-specificity of the new species is not yet solved. Based on the host records given in chapter 2., it seems probable that at least species of the genera *Melasoma* and *Crioceris* are its main hosts. Records of *Meigenia mutabilis* from *Melasoma* (Bugnion 1880, Kanervo 1946, Baronio 1973, Gruev 1973), *M. dorsalis* from *Melasoma* (OILB-list 10), or the numerous records of *M. 'mutabilis'* from *Crioceris* need to be confirmed. Most of them – except perhaps the records from northern countries – could belong to *M. simplex* n.spec.

The record of *Meigenia mutabilis* from *Crioceris asparagi* in Tschorsnig (1990) is based on a single small female (body length 3 mm); it is impossible to decide whether it belongs to *M. mutabilis* or to the new species.

Among the material sent to us from Bologna, there was a single male of *Meigenia mutabilis* which had been reared from *Crioceris asparagi* (Bologna, Sabbiuno) [IEGG]. This is at present the only confirmed record for *Meigenia mutabilis* from this host.

Unfortunately the material of BARONIO (1973), who reared *Meigenia "mutabilis"* from three different hosts, is probably lost. It cannot be ruled out that he had three or even four species of *Meigenia* instead of one.

It seems possible that the revision of reared material of *Meigenia* from more collections will yield further host records for the new species.

4. Acknowledgements

The authors are grateful to Prof. J. J. LIPA (Poznan, Poland), R. FARNETI (Bologna), Dr. B. MERZ (Zürich), and P. SEHNAL (Wien) for the loan of material, and to Dr. A. PONT (Oxford) for the loan of material and reading the manuscript.

5. Bibliography

ALBERTONI, A. (1962): Cenni di eto-ecologia sulla *Phytodecta laticollis* Suffr. dannosa ai Pioppi nella Pianura Padana. – Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna **26**: 1–14; Bologna.

BARONIO, P. (1973): Ricerche sull'accrescimento dello scheletro cefalo-faringeo nelle larve del Dittero entomofago polifago *Meigenia mutabilis* Fall. – Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna **32**: 47–57; Bologna.

BRAUER, F. & BERGENSTAMM, J. E. VON (1894): Die Zweiflügler des Kaiserlichen Museums zu Wien. VII. Vorarbeiten zu einer Monographie der Muscaria Schizometopa (exclusive Anthomyidae), Pars. IV. – Denkschr. Akad. Wiss. Wien., math.-nat. Cl. **61**: 537–624; Wien.

BUGNION, E. (1880): Métamorphose du *Meigenia bisignata* (mouche parasite de la tribu des Tachinaires). – Bull. Soc. vaud. Sci. nat. **17**: 17–31; Lausanne.

GRUEV, B. (1973): Untersuchungen über einige Blattkäfer (Col., Chrysomelidae) in Bulgarien zur Bestimmung von Dipterenparasiten. – Trav. scient. Univ. Plovdiv **11**: 147–152; Plovdiv.

HERTING, B. (1960): Biologie der westpaläarktischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae). – Monogrn angew. Ent. **16**: 188 pp.; Berlin.

KANERVO, V. (1946): Studien über die natürlichen Feinde des Erlenblattkäfers *Melasoma aenea* L. (Col., Chrysomelidae). – Annls zool. Soc. zool.-bot. fenn. Vanamo **12**: 1–206; Helsinki.

MELLINI, E. (1962): Studi sui Ditteri Larvevoridi. IX. *Steiniella callida* Meig. su *Melasoma populi* L. (Col. Chrysomelidae). – Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna **26**: 131–159; Bologna.

OILB-list 10 (1985): Determination list of entomophagous insects 10. – Bull. IOBC/WPRS 8 (4) 61 pp.; Montfavet.

OILB-list 11 (1989): Determination list of entomophagous insects 11. – Bull. IOBC/WPRS **12** (7): 63 pp.; Montfavet.

TSCHORSNIG, H.-P. (1990): Raupenfliegen aus dem Museum Wiesbaden (Diptera, Tachinidae). – Mitt. int. ent. Ver. Frankfurt/Main **15**: 91–122; Frankfurt/Main.

– (1992): Tachinidae from the Iberian Peninsula and Mallorca. – Stuttg. Beitr. Naturk. (A) 472: 76 pp.; Stuttgart.

TSCHORSNIG, H.-P. & HERTING, B. (1994): Die Raupenfliegen (Diptera: Tachinidae) Mitteleuropas: Bestimmungstabellen und Angaben zur Verbreitung und Ökologie der einzelnen Arten. – Stuttg. Beitr. Naturk. (A) 506: 170 pp.; Stuttgart.

Authors' address:

Dr. HANS-PETER TSCHORSNIG, Dr. BENNO HERTING, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

3932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 570	5 S.	Stuttgart, 15. 6. 1998

Eine neue *Echinodera*-Art (Coleoptera: Curculionidae) aus dem kirgisischen Tien Shan

A New Species of *Echinodera* (Coleoptera: Curculionidae) from the Tien Shan (Kirghizia)

SMITHSONIAN
JAN 05 1999
LIBRARIES

Von Peter E. Stüben, Mönchengladbach

Mit 6 Abbildungen und 1 Tabelle

Summary

Echinodera schawalleri **n. sp.** from Kirghizia is described and separated from *Echinodera paulmeyeri* (Reitter 1901) from the adjacent Tadzhikistan.

Keywords: Coleoptera, Cuculionidae, Cryptorhynchinae, *Echinodera schawalleri* n.sp., *Echinodera paulmeyeri,* Central Asia, Kirghizia, Tien Shan.

Zusammenfassung

Echinodera schawalleri **n. sp.** aus dem mittelasiatischen Kirgisistan wird beschrieben und verglichen mit *Echinodera paulmeyeri* (Reitter 1901) aus dem benachbarten Tadschikistan.

1. Einleitung

Anläßlich eines Besuchs in der Entomologischen Sammlung des Stuttgarter Naturkundemuseums nutzte ich 1996 die Gelegenheit, die noch unbestimmten Rüsselkäfer der Unterfamilie Cryptorhynchinae, insbesondere die paläarktischen *Acalles*- und *Echinodera*-Arten anzuschauen. Dabei fand ich die Serie einer bisher unbekannten Art aus Kirgisistan. Ihrem schlanken Habitus und den eiförmigen Elytren nach stelle ich die Art in die Nähe von *Echinodera paulmeyeri* (Reitter 1901), deren Syntype mir einige Monate später dankenswerterweise Dr. O. Merkl vom Budapester Museum auslieh. Der Locus typicus dieser Art in Tadschikistan liegt nur ca. 350 km vom Fundort der neuen Art nördlich des Fergana-Beckens im Ferganskij-Gebirge (Kirgisistan) entfernt und ist die zweite *Echinodera*-Art aus dem Tien Shan.

Mit intensiverer Siebetechnik sind in den mittelasiatischen Gebirgen sicher noch weitere Arten zu erwarten.

2. *Echinodera schawalleri* n.sp.

Holotypus ♂: „Kirghizia: Ferganskij Alatau, Yarodar, 1400–1500 m, 16.–19. V. 1993, leg. SCHAWALLER" (Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart).

Paratypen: 8 ♂♂, 4 ♀♀ mit den gleichen Daten wie Holotypus (Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Sammlung STÜBEN). – 2 ♂♂, 1 ♀: „Uzbekistan or., Tien-Shan Mts., Pskem Ridge, leg. KOŠTÁL." – „Nanai p. Charvak 7 km NE, 2000 m, 13.–14. VI. 1987"; ein ♂ mit einem Bestimmungsetikett: „*Acalles* spec. nov.?, DIECKMANN det. 1987" (Sammlung KOŠTÁL, Sammlung STÜBEN).

Derivatio nominis: Benannt nach dem Sammler Dr. W. SCHAWALLER (Stuttgart).

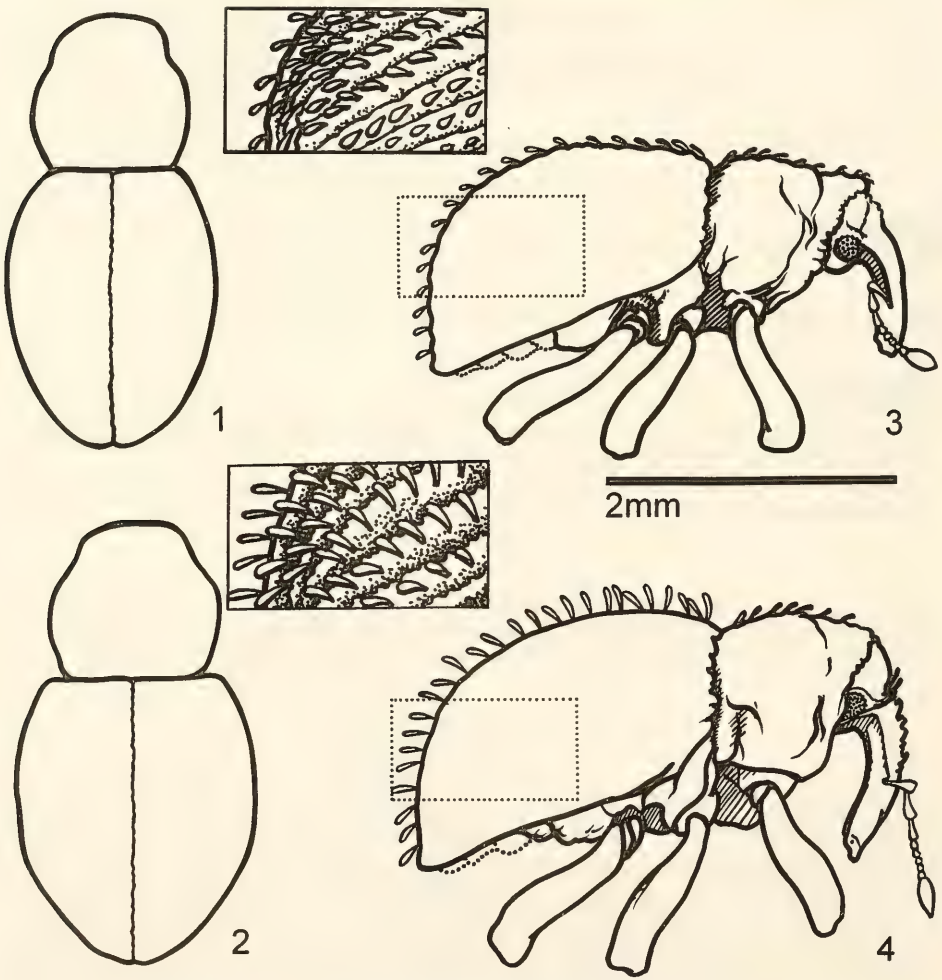


Abb. 1–2. Umriß dorsal. – 1. *Echinodera schawalleri* n.sp. (Holotypus); – 2. *Echinodera paulmeyeri* (Lectotypus). – Zeichnung: K. FABIAN.

Abb. 3–4. Umriß lateral. – 3. *Echinodera schawalleri* n.sp. (Holotypus); – 4. *Echinodera paulmeyeri* (Lectotypus). – Zeichnung: K. FABIAN.

Beschreibung

Körperlänge (ohne Rüssel): 2,4–3,5 mm.

Integument: Bei vollständigem Integument ist der Untergrund der Elytren und des Pronotums durch die braune Beschuppung der Oberseite nicht zu erkennen. Die auf den Elytren abstehenden, deutlich nach hinten geneigten keulenförmigen Borsten stehen auf den Elytren-Zwischenräumen wie auf einer Schnur aufgereiht dicht hintereinander, ohne daß jedoch auf der Elytren-Scheibe ihr Abstand die Länge einer Borste erreichen würde (Abb. 3). Eine deutliche Bindenzeichnung ist auf den Elytren nirgendwo zu erkennen; stattdessen geben unscharf begrenzte, grau-weiße Schuppenflecken in der überwiegend braunen Grundbeschuppung den Elytren ein wolkiges, wenig kontrastreiches Aussehen. Die auf dem Pronotum nach vorne geneigten ovalen Borsten sind nur wenig kürzer als auf den Elytren und nur auf dem Vorderrand des Pronotums deutlich länger.

Pronotum: 1,0–1,1mal so breit wie lang; etwa in der Mitte am breitesten, von dort nach hinten und vorne bauchig verrundet und im vorderen Viertel deutlich eingerückt bzw. eingeschnürt. Das Pronotum ist oberseitig gleichmäßig verrundet, ohne Mulde oder Höcker. Die Basis des Pronotums bildet mit den Elytren eine Gerade (Abb. 1).

Elytren: 1,3mal so lang wie zusammen breit und 1,4mal so lang wie hoch. ♂♂ am breitesten vor der Mitte der Elytren, von dort nach vorne und hinten völlig gleichmäßig langoval verrundet (Abb. 1). Die ♀♀ in der Mitte am breitesten und nach vorne nur wenig verrundet enger werdend, nach hinten bauchiger und kurzovaler verrundet. In beiden Geschlechtern sind die Elytren nur wenig – etwa um die Stärke eines Elytren-Zwischenraumes – breiter als das Pronotum an der breitesten Stelle. Die Zwischenräume um ein Vielfaches breiter als die wenig tiefen Punktstreifen.

Rüssel: Der dunkelbraune, längspunktierte (♀♀) bis längsverrunzelte (♂♂) Rüssel ist bei den ♂♂ wesentlich breiter und gut $^1/_4$ kürzer als derjenige der ♀♀, dieser stets mit einem punktfreien Mittelkiel.

Aedoeagus: Abb. 5.

Bionomie

Nach Schawaller (in litt.) wurden die Tiere in einem alten *Juglans*-Wald mit *Crataegus* und *Prunus* als Unterholz aus dem Bodenstreu gesiebt. Yarodar ist bekannt für diese Walnuß-Wälder, die hier wahrscheinlich ihr Ursprungsgebiet haben.

Diagnose

Echinodera schawalleri n. sp. gehört in die unmittelbare Verwandtschaft von *Echinodera paulmeyeri* (Reitter 1901). Mir liegt eine Syntype aus der Sammlung Reitter im Budapester Museum vor (nachträglich nicht vom Autor als Holotypus etikettiert), die hier als Lectotypus designiert wird:

Lectotypus ♂: „Turkestan, Mts. Karateghin, Sary-pul, 1482 m, F. Hauser 1898", desig. Stüben 1997 (Aedoeagus herauspräpariert, in Lompe-Lösung gebettet, gezeichnet und auf die gleiche Nadel zurückgebracht).

Weiteres Material: 2 ♀♀, Daten wie Lectotypus (Deutsches Entomologisches Institut, Eberswalde); – ♂, Daten wie Lectotypus (Staatliches Museum für Tierkunde, Dresden).

Reitter (1901) gibt nur 2 Exemplare an, die ihm von Hauser für die Erstbeschreibung zur Verfügung gestellt worden seien. Da mit gleichem Fundortzettel

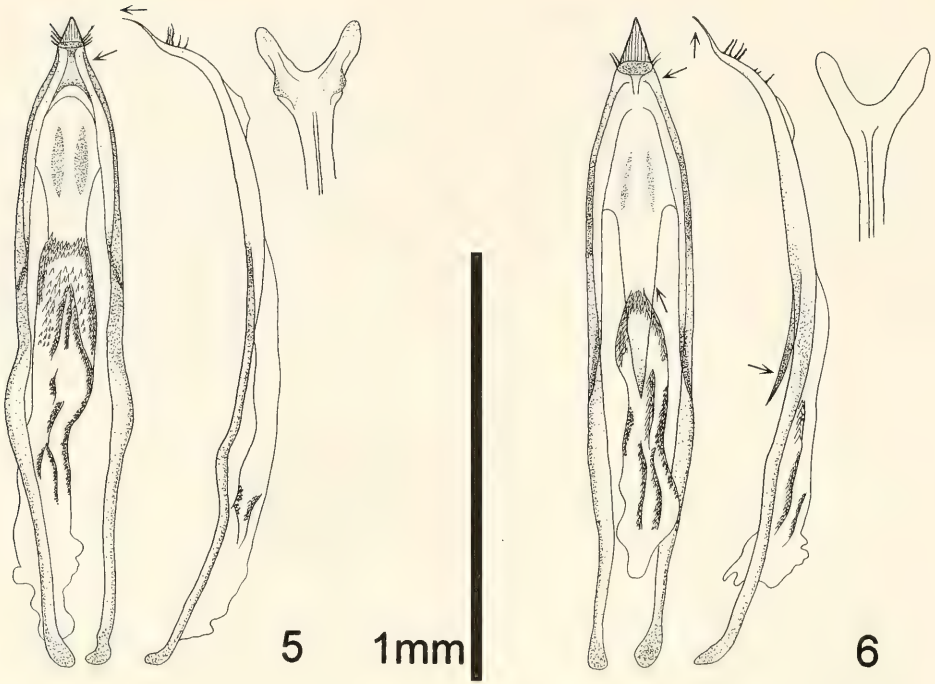


Abb. 5–6. Aedoeagi ventral und lateral mit spiculum gastrale. – 5. *Echinodera schawalleri* n. sp.; – 6. *Echinodera paulmeyeri.* – Zeichnung: P. E. Stüben.

weitere Exemplare in anderen Sammlungen/Museen aufgetaucht sind, ist anzunehmen, daß Hauser diese Art in doch größerer Anzahl aus Turkestan/Tadschikistan mitgebracht hat.

Die Unterschiede zwischen beiden mittelasiatischen Arten sind in Tab. 1 dargestellt.

Tab. 1. Unterschiede der behandelten *Echinodera*-Arten.

	E. schawalleri n. sp.	*E. paulmeyeri* (Reitter 1901)
Elytren	– um die Stärke eines Elytren-Zwischenraumes breiter als Pronotum – ♂♂ langoval verrundet (Abb. 1)	– um die Stärke von zwei Elytren-Zwischenräumen breiter als Pronotum – ♂♂ kurzovaler, parallelseitiger, mit abgeschrägten, aber deutlichen Schulterecken (Abb. 2)
Integument (Elytren)	– Borsten auf den Elytren stets nach hinten geneigt – Borsten kurz, nicht von der Länge eines Borstenzwischenraumes (Abb. 3)	– deutlicher, fast rechtwinklig abstehend – Borsten lang, stets von der Länge (oder länger) eines Borstenzwischenraumes (Abb. 4)
Integument (Pronotum)	– Länge der Borsten auf Pronotum erreichen fast Borstenlänge der Elytren	– Länge der Borsten auf Pronotum höchstens halb solang wie Borsten der Elyten
Aedoagus	Abb. 5	Abb. 6

Äußerlich erinnern beide mittelasiatischen Arten an *Echinodera valida* (Hampe 1864) vom Balkan (SOLARI & SOLARI 1907). Auch diese westpaläarktische Art hat ein zu den Seiten bauchig erweitertes Pronotum und langovale Flügeldecken. Sie unterscheidet sich aber durch einen fast rechtwinkligen Dorn (♂♂) am Ende der Endschiene.

3. Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Dr. W. SCHAWALLER (Stuttgart), der mir die Tiere zur Bearbeitung anvertraute und nähere Angaben zu den Fundumständen lieferte; ferner M. KOŠTÁL und J. BÖHME (Neuhofen), die mir kurz vor Drucklegung 3 weitere Paratypen zur Verfügung stellten. K. FABIAN (Essen) fertigte Umriß und Habituszeichnungen an. Dank sagen möchte ich auch den Kollegen, die mir Sammlungsmaterial zum Vergleich ausliehen: Dr. R. KRAUSE, Staatliches Museum für Tierkunde Dresden; Dr. O. MERKL, Hungarian Natural History Museum Budapest und L. BEHNE, Deutsches Entomologisches Institut Eberswalde.

4. Literatur

REITTER, E. (1901): Eine Serie neuer Coleopteren aus dem russischen Reiche. – Dt. ent. Z. **1901**: 177–188; Berlin.

SOLARI, A. & F. SOLARI (1907): Studi sugli *Acalles*. – Annali Mus. civico Stor. nat. **3**: 479–551; Genova.

STÜBEN, P. E. (im Druck): Die südeuropäischen Arten der Gattung *Echinodera* Wallaston und die Gattung *Ruteria* Roudier stat. n. – Beitr. Ent.; Berlin.

Anschrift des Verfassers:

Dr. PETER E. STÜBEN, „Arbeitsgemeinschaft Acalles", Hauweg 62, D-41066 Mönchengladbach.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 571	5 S.	Stuttgart, 15. 6. 1998

Eine neue *Paederus*-Art aus dem Kongogebiet (Coleoptera: Staphylinidae: Paederinae)

A New *Paederus*-Species from the Congo Area (Coleoptera: Staphylinidae: Paederinae)

SMITHSONIAN
JAN 05 1999
LIBRARIES

Von Joachim Willers, Göttingen

Mit 4 Abbildungen und 1 Tabelle

Summary

A new Congolese species of the genus *Paederus* (Coleoptera: Staphylinidae: Paederinae) is described and figured. The species of this genus are of special interest in medical toxicology and in biological pest control.

Zusammenfassung

Aus dem Kongogebiet wird eine neue Art der Gattung *Paederus* beschrieben und abgebildet. Die Arten dieser Gattung haben ein besonderes Interesse in der medizinischen Toxikologie und in der biologischen Schädlingsbekämpfung erlangt.

1. Einleitung

Die Gattung *Paederus* ist in letzter Zeit in den Interessenbereich sowohl der medizinischen als auch der ökologischen Forschung gerückt. Besonders aus den Tropen wird immer wieder von einer entzündlichen Hauterkrankung („Dermatitis linearis") berichtet, die von Imagines verschiedener Arten der Gattung *Paederus* sensu lato hervorgerufen wird (Frank & Kanamitsu 1987). Extrakte des hierfür verantwortlichen Inhaltsstoffes Pederin werden mittlerweile erfolgreich in der Behandlung verschiedener Hautkrankheiten eingesetzt (Leigheb et alii 1982, Pavan 1990). Die Bedeutung von *Paederus*-Arten als Prädatoren in der biologischen Schädlingsbekämpfung wird z.B. von Natarajan (1990) oder Rajendran & Gopalan (1989) besprochen.

Um eine international nachvollziehbare, einheitliche Benennung der Arten zu gewährleisten, ist im Rahmen einer phylogenetischen Analyse der Subtribus Paederini

der Afrotropis (WILLERS in Vorbereitung) Material verschiedener Sammlungen untersucht worden. In diesem Zusammenhang trat in einer Bestimmungssendung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart (SMNS) eine auffallend gefärbte Art auf, die sich mit der Tabelle von FAGEL (1966) nicht bestimmen ließ. Auch die Form des Aedoeagus ist bisher noch nicht abgebildet worden, so daß die Art bislang offenbar unbekannt ist. Die Suche nach weiteren Exemplaren in den Sammlungen des Museums für Naturkunde in Berlin (MNHB), des Natural History Museum in London (BMNH), des Koninklijk Museum voor Midden Afrika in Tervuren (MRAC) und des Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (ISNB) blieb erfolglos.

2. *Paederus spirituslohsei* n.sp.

Holotypus (♂): Congo/Kivu, Lwiro, 19. I. 1967 leg. JILLY (SMNS).
Paratypen: Congo/Kivu, Lwiro, 19. I. 1967 leg. JILLY, 1 ♂ SMNS. – Congo/Kivu, Lwiro, 18. I. 1967 leg. JILLY, 3 ♀♀ SMNS.

Derivatio nominis: Ich benenne die neue Art im Gedenken an mein geistiges Vorbild Herrn Dr. Dr. G. A. LOHSE (1910–1994).

Beschreibung

Kopf schwarz, vom Hinterrand der Augen bis zum Hals rötlich braun, Pronotum pechbraun, Flügeldecken schwarz mit blaugrünlichem bis purpurnem Metallglanz, ungeflügelt. Die ersten 4 freiliegenden Hinterleibssegmente schwarz, manchmal basal aufgehellt, die restlichen Segmente rötlich braun. Schenkel hell, das letzte Drittel dunkelbraun bis schwarz; Vorderschienen rötlich braun, Mittel- und Hinterschienen rötlich gelb. Tarsen gelblich mit schwarzem apikalem Mittelfleck auf den ersten 3 Gliedern. Fühler und Mandibeln gelb, Oberlippe rötlich braun. Taster rötlich gelb wie die Fühler.

Kopf wenig länger als breit, Schläfen etwas länger als die Augen; Oberfläche zwischen der verstreuten Punktierung glatt und glänzend, lang aufgerichtet dunkel behaart. Oberlippe beim ♀ mit vorstehenden Außenecken und doppel ausgebuchtetem Vorderrand (Abb. 1); beim ♂ ebenfalls mit vorstehenden Außenecken, und ähnlich krenuliert, aber in der Mitte konkav gebogen. – Pronotum etwas länger als breit mit ebenso glänzender Oberfläche wie die des Kopfes, Punktierung weniger dicht als die des Kopfes und neben der Längsmitte unauffällig längsgereiht. – Flügeldecken trapezoidal; grob verrunzelt punktiert, Intervalle etwas größer als die Punktdurchmesser. – Hautflügel zu stummelförmigen, etwa 0.2 mm langen Lappen reduziert. – Abdomen auf allen Tergiten gleichmäßig locker punktiert und genauso wie der Vorderkörper lang aufstehend dunkel behaart. Basale Quereindrücke auf den vorderen Tergiten sehr undeutlich. – Körperlänge 10,5 mm (Tab. 1).

♂: 5. freiliegendes Sternit (Abb. 3) mit flacher Eindellung, die von langen, dicht stehenden, nach hinten geneigten Borsten umgeben ist. 6. freiliegendes Sternit tief und gleichmäßig oval ausgeschnitten. Aedoeagus (Abb. 2) mit an der Spitze löffelförmig ausgehöhlten Parameren.

♀: 7. freiliegendes Sternit (Abb. 4) länglich nach hinten ausgezogen mit stark verrundeter Spitze.

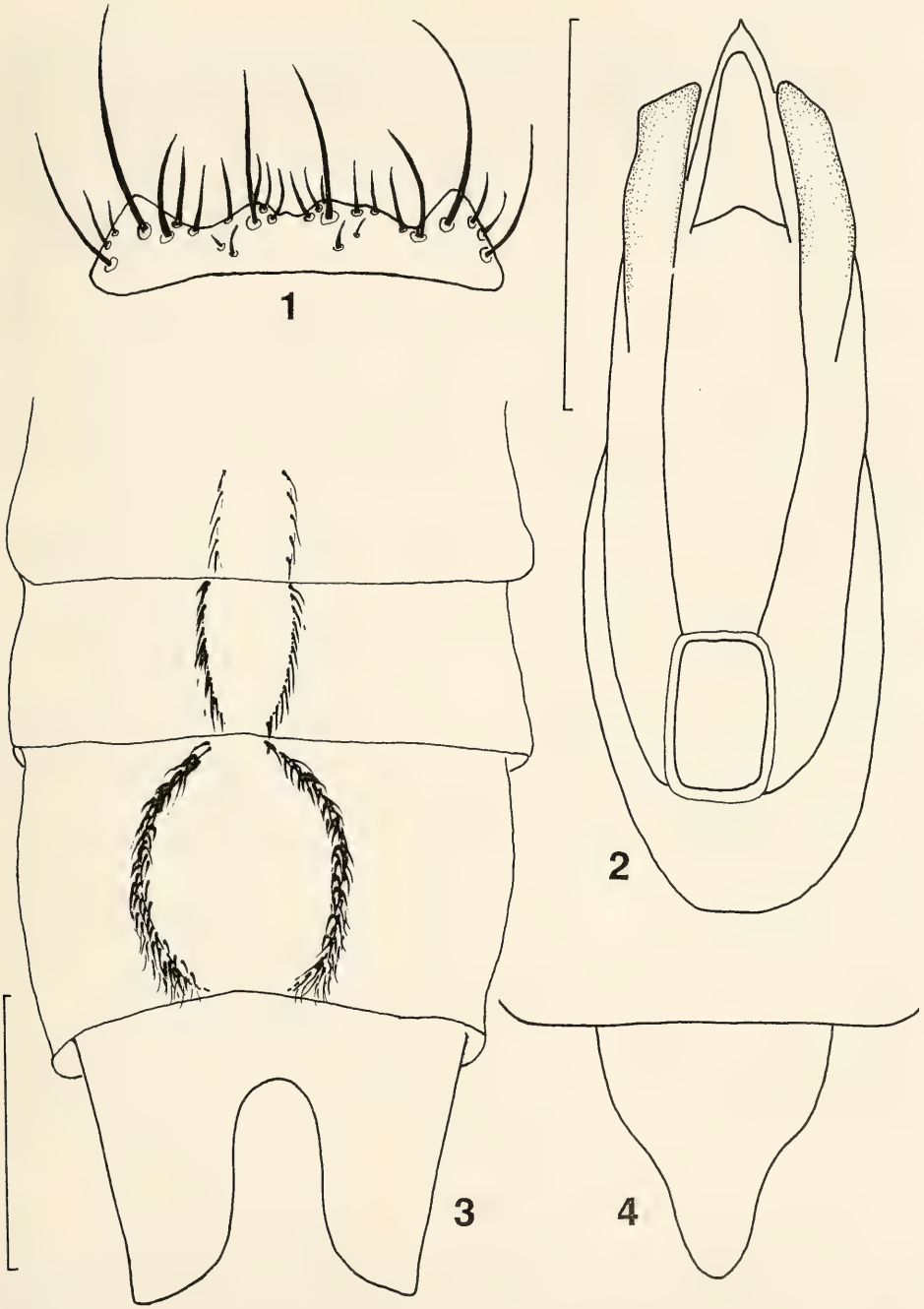


Abb. 1–4. *Paederus spirituslohsei* n.sp. – 1. Oberlippe des ♀; – 2. Aedoeagus von ventral; – 3. letzte Sternite des ♂; – 4. letzter Sternit des ♀. – Maßstriche: 1 mm (1–2) und 1 mm (3–4).

Tab 1. Biometrie von *P. spirituslohsei* n.sp. [Körpermaße in mm].

***Paederus spirituslohsei* n.sp.**	Holotypus	Paratypus	Paratypus	Paratypus	Paratypus		
Fundortetiketten:	Congo/Kivu Lwiro 19. 1. 1967 Jilly leg.	Congo/Kivu Lwiro 18. 1. 1967 Jilly leg.	Congo/Kivu Lwiro 19. 1. 1967 Jilly leg.	Congo/Kivu Lwiro 18. 1. 1967 Jilly leg.	Congo/Kivu Lwiro 18. 1. 1967 Jilly leg.	Mittelwert	Standardabweichung
Exemplar Nr.	5	1	2	3	4	$\bar{x}$	s
Länge des Körpers	11,1	9,8	11,0	10,4	10,0	10,46	0,58
Länge des Vorderkörpers Caput + Thorax	6,8	5,7	5,6	5,5	6,0	5,92	0,53
Länge des Kopfes	1,70	1,65	1,65	1,65	1,50	1,63	0,08
Breite des Kopfes	1,65	1,55	1,63	1,55	1,53	1,58	0,05
Index Länge des Kopfes durch Breite des Kopfes	1,030	1,065	1,015	1,065	0,984	1,03	0,03
Länge der Augen	0,50	0,50	0,50	0,50	0,45	0,49	0,02
Länge des Abstandes der inneren Augenränder	1,15	1,13	1,18	1,10	1,05	1,12	0,05
Länge der Schläfen	0,60	0,55	0,50	0,55	0,55	0,55	0,04
Länge des 2. Fühlergliedes	0,20	0,20	0,20	0,23	0,20	0,21	0,01
Länge des 3. Fühlergliedes	0,45	0,45	0,45	0,40	0,40	0,43	0,03
Index Länge des 3. Fühlergliedes durch Länge des 2. Fühlergliedes	2,25	2,25	2,25	1,78	2,00	2,11	0,21
Länge des Pronotums	1,90	1,70	1,80	1,80	1,97	1,83	0,10
Breite des Pronotums	1,63	1,50	1,60	1,55	1,48	1,55	0,06
Index Länge des Pronotums durch Breite des Pronotums	1,17	1,13	1,13	1,16	1,14	1,15	0,02
Länge der Flügeldeckennaht	1,50	1,45	1,50	1,45	1,45	1,47	0,03
Breite der Flügeldecken	1,65	1,80	1,70	1,65	1,80	1,72	0,08
Index Länge der Flügeldeckennaht durch Breite der Flügeldecken	0,909	0,806	0,882	0,879	0,806	0,86	0,05
Länge des Aedoeagus	2,2	♀	2,4	♀	♀	2,3	0,1
Breite des Aedoeagus	0,80	–	0,85	–	–	0,83	0,04
Index Länge des Aedoeagus durch Breite des Aedoeagus	2,75	–	2,82	–	–	2,79	0,05

Diskussion

Paederus spirituslohsei n.sp. ist mit den ungeflügelten Arten aus der Region des zentralafrikanischen Grabens zu vergleichen. Die neue Art ist *Paederus pretiosus* Bernhauer und *Paederus weisei* Schubert am ähnlichsten, von denen sie sich neben der unverwechselbaren Färbung auch durch ihre sekundären Sexualmerkmale unterscheidet. Außerdem ist bei *spirituslohsei* n.sp. die Punktur der Flügeldecken weniger dicht als bei *pretiosus* und die Punktur von Kopf und Halsschild etwas stärker verstreut als bei *weisei.*

Bemerkungen

Nach dem Tode FAGELS, der in mehreren Arbeiten den Formenreichtum der afrotropischen Region dargestellt hat (Bestimmungstabelle siehe FAGEL 1966), sind nur noch wenige Arten aus dem geografischen Randbereich beschrieben worden: *Paederus tsarantananus* JARRIGE (1970), *Paederus saengeri* COIFFAIT (1979), *Paederus colettae* LECOQ (1986), *Paederus vinsoni* LECOQ (1986) und *Madecapaederus coiffaiti* LECOQ (1990).

3. Literatur

COIFFAIT, H. (1979) : Insects of Saudi Arabia: Fam. Staphylinidae, Subfam. Xantholininae, Staphylininae, Paederinae, Oxytelinae, Aleocharinae. – Fauna Saudi Arab. **1**: 162–180; Basel.

FAGEL, G. (1966): Contribution à la connaissance des Staphylinidae XCV. Les *Paederus* éthiopiens. – Revue Zool. Bot. afr. **73**: 255–272; Bruxelles.

FRANK, J. H. & KANAMITSU, K. (1987): *Paederus,* sensu lato (Coleoptera, Staphylinidae): Natural history and medical importance. – J. med. Ent. **24**: 155–191; Lanham.

JARRIGE, J. (1970): Contribution à l'étude des Coleoptera Brachelytra du Massif du Tsarantana (Madagascar nord). – Mém. ORSTOM **37**: 31–63; Bondy.

LECOQ, J.-Cl. (1986): Les Paederinae des îles Mascareignes (Coleoptera, Staphylinidae). – Nouv. Revue Ent. (NS) **3**: 417–437; Paris.

– (1990): Deux nouvelles espèces de Paederinae de Madagascar (Coleoptera, Staphylinidae). – Nouv. Revue Ent. (NS) **7**: 75–80; Fontenay-sous-Bois.

LEIGHEB, G., MORONI, P. & PAVAN, M. (1985): Entomologia medica: la pederina nella terapia delle ulcere. – *In:* MONDADORI, A. (ed.): Annuario 1985 della Enciclopedia della Scienzia e della Tecnica, p. 344–347; Milano.

NATARAJAN, K. (1990): Natural enemies of *Bemisia tabaci* Gennadius and effect of insecticides on their activity. – J. biol. Control **4**: 86–88; Coimbatore.

PAVAN, M. (1990): La pederina, veleno dei *Paederus* con proprieta terapeutiche. – Atti Accad. naz. ital. Ent. Rend. **36–38**: 21–36; Firenze.

RAJENDRAN, R. & GOPALAN, M. (1989): Staphylinid beetle, *Paederus fuscipes* Curtis – a potential biological agent in rice. – Current Science **58**: 40–41; Bangalore.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. JOACHIM WILLERS, Pfalz-Grona-Breite 86, D-37081 Göttingen.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 572	6 S.	Stuttgart, 15. 6. 1998

Scytomaria, a new genus of Cryptophagidae (Coleoptera) from the Nepal Himalayas*)

By Georgy Lyubarsky, Moscow

SMITHSONIAN
JAN 05 1999
LIBRARIES

With 6 figures

Summary

A new genus of Cryptophagidae, *Scytomaria* **n.gen.** (type species: *himalaica* **n.sp.**), is described from the Nepal Himalayas. This genus differs from other genera by the following features: 3-segmented antennal club with 3rd segment very elongated; median process and transverse ridge of the mentum present; gular sutures present; antennal grooves on head and prosternum absent; transverse line on the vertex of the head absent; pronotum with narrow marginal bead laterally and basally; prosternum without parallel lines, procoxal cavity closed internally and partially closed externally; metasubcoxal lines absent; tarsal formula 555; tarsomeres not lobed.

Zusammenfassung

Eine neue Gattung der Cryptophagidae, *Scytomaria* **n.gen.** (Typus-Art: *himalaica* **n.sp.**), wird aus dem Nepal Himalaya beschrieben. Diese Gattung unterscheidet sich von anderen Gattungen durch folgende Merkmale: 3gliederige Antennenkeule, davon das 3. Glied sehr verlängert; Medianfortsatz und Querkiel auf dem Mentum vorhanden; Gularnähte vorhanden; Antennengruben auf Kopf und Prosternum fehlen; Querlinie auf dem Kopfscheitel fehlt; Pronotum mit engem Rand lateral und basal; Prosternum ohne Parallellinien; Procoxalhöhle innen geschlossen und außen teilweise geschlossen; Metasubcoxallinien fehlen; Tarsenformel 555; Tarsalglieder nicht gelappt.

1. Introduction

In recent years some new genera of Cryptophagidae were described from Nepal by Leschen (1996) (*Asternodea, Striatocryptus*) and by Sen Gupta & Pal (1980) (*Himascelis*). Additionally, some new species of the genus *Anitamaria* Leschen 1996

*) Results of the Himalaya Expeditions of J. Martens, no. 218. – For no. 217 see: Bonner zool. Beitr. 47, 1997. – J. M. sponsored by Deutscher Akademischer Austauschdienst and Deutsche Forschungsgemeinschaft.

are prepared for description by the author from the same country. Thus, Nepal possesses a quite diverse, autochthonous fauna of Cryptophagidae (besides the synanthropic species).

The present paper is based on the material lent to me by Dr. W. SCHAWALLER (Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart). In this material a further new genus of Cryptophagidae was discovered. Its description is given below. The material described is deposited in the Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart *(SMNS)* and the Zoological Museum of Moscow University *(ZMUM)*.

Acknowledgments: I am very grateful to Dr. SCHAWALLER (Stuttgart) for the loan of the material, to Dr. ANTROPOV (Moscow) checking the English of an earlier draft, and to the Russian Foundation Fundamental Studying for awarding me a subsidiary grant (97-0448661).

2. Taxonomic part

Scytomaria n.gen. (figs 1–6)

Type species: *Scytomaria himalaica* **n.sp.** (by monotypy).

Diagnosis

Body form elongate (fig. 1); pronotum more or less parallel-sided; greatest width at middle. Antennal club 3-segmented with 3rd segment very elongated. Median process and transversal ridge of mentum present. Gular sutures present. Antennal grooves on head and prosternum absent. Transverse line on vertex of head absent. Pronotum with lateral marginal bead narrow, present at base. Prosternum without parallel lines, procoxal cavity closed internally and partially closed externally; metasubcoxal lines absent. Tarsal formula 555; tarsomeres not lobed.

Description

Head not constricted behind eye; boss on front of head absent; clypeus on the same plane as frons; tubercle on margin of frons absent; antennal grooves absent. Antenna with 3-segmented club; antennomere III 2times longer than antennomere IV; apical antennomere 2times longer than penultimate antennomere (fig. 1). Mandible with one dorsal tubercle; basal sensory pores present. Eye prominent, well developed; ocular setae absent. Line on vertex of the head absent. Subgenal spine absent. Median process on mentum present; transversal ridge on mentum present. Gular sutures present.

Pronotum parallel-sided, greatest width at middle; lateral marginal bead narrow, present in basal half; anterior margin straight; pronotal angularity absent; lateral margin with small knob at middle. Prosternal area punctate. Hypomeron with notch near procoxal cavity (fig. 2). Prosternum in front of procoxae short. Prosternal process without parallel lines; antennal grooves absent. Procoxal cavity closed internally, partially closed externally. Mesepimeron without pit, not fused with mesosternum. Mesosternum with parallel lines and procoxal rest; glandular duct present. Width of mesosternal process (fig. 3) equal to $^2/_3$ of that of mesocoxa, the process with lateral processes. Metasternum without longitudinal line; intercoxal process as long as wide; glandular duct present.

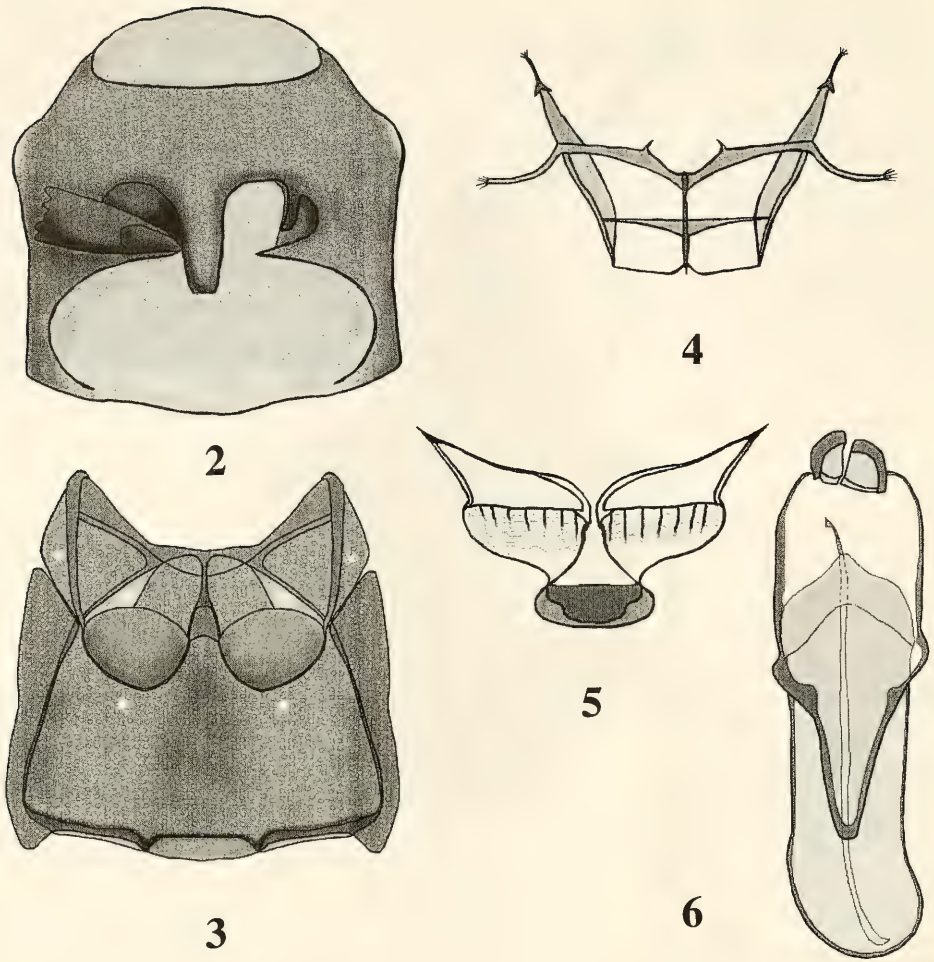
Fig. 1. *Scytomaria* n.gen. *himalaica* n.sp., dorsal view. – Body length 1.6–2.0 mm.

Microsculpture of the praescutum elongate variolate (fig. 5). Setae on anterior edge of the praescutum present. Scutellum transverse. Punctate striae on elytron absent. Epipleuron present to level of posterior margin of ventrite I. Hind wing present, marginal setae of leading edge extending beyond level of RA + ScP vein; basal blinding patch present; Cu_{3+4} + AA_{1+2}, MP_4 + CuA_1, MP_3, CuA_{3+4} vein absent.

Tibia without apical fringe of spines, with two spurs. Tarsal formula 555 in both sexes; tarsomeres of male with modified setae, slightly or not lobed.

Ventrite I without diskal glandular duct; one lateral glandular duct present on ventrites I–IV.

Male: Orientation of aedeagus vertical. Apex of endophallus rounded. Arms of tegmen narrowly fused at the distal ends. Paramere loosely articulated (fig. 6). Spiculum gastrale narrow, asymmetrical.



Figs 2–6. *Scytomaria* n.gen. *himalaica* n.sp. – 2. Prosternum; – 3. metasternum; – 4. metendosternite; – 5. praescutum; – 6. aedeagus.

Discussion

The genus *Scytomaria* n.gen. belongs to the subfamily Atomariinae. It clearly differs from the tribe Hypocoprini, however its place in the more evolved tribes Cryptafricini and Atomariini within the Atomariinae requires further study. A separate study will be devoted to this question, because the new genus cannot be placed in all existing tribes of Atomariinae (Leschen 1996) without detailed discussion. Here it is possible to make only preliminary remarks, concerning the differences of *Scytomaria* n.gen. from various groups of Atomariinae.

The differences from the Hypocoprini are the following: transverse line on vertex of the head absent (present in Hypocoprini); metasternal glandular ducts present (absent in Hypocoprini); one glandular duct at lateral edge of each ventrite present (absent in Hypocoprini).

The differences from *Ephistemus* and related genera are the following: prothorax parallel-sided (widened basally in *Ephistemus*); external closure of procoxal cavity partially closed (completely open posteriorly in *Ephistemus*); orientation of aedeagus in the abdomen vertical (horizontal in *Ephistemus*); arms of tegmen fused and forming an elongate process (arms separate and process shorter in *Ephistemus*); spiculum gastrale of male narrow (broad in *Ephistemus*); apical tibia fringe of spines absent (present in *Ephistemus*); basal binding patch of hind wing present (poorly developed in *Ephistemus*).

Scytomaria n.gen. is similar to the Atomariini in the following features: punctation in prosternal area present; median process of mentum present; transverse ridge on mentum present; glandular ducts on mesosternum present; surface of ventrite V unmodified, apex of endophallus rounded basally, hind wing binding patch present.

A strong similarity is observed also with Cryptafricini in the following features: apical antennomere 2times longer than previous antennomere; gular sutures present; pronotal bead present in basal half; procoxal cavity closed internally; pit on mesepimeron absent; concentration of setae at present pores of glandular ducts; glandular ducts on disk of ventrite I absent; orientation of aedeagus vertical; arms of tegmen fused and forming an elongate process; spiculum gastrale of male narrow; setae on anterior edge of praescutum present; marginal setae of leading edge of hind wing extending beyond level of RA + ScP vein; apical fringe of tibial spines absent.

Scytomaria himalaica **n.sp.**

Holotype (♂): Nepal, Myagdi Distr., upper Myagdi Khola N Dobang, 2800–3100 m, 22.–24. V. 1995 leg. MARTENS & SCHAWALLER (SMNS).

Paratypes: Same data, 6 specimens SMNS, 3 specimens ZMUM.

Description

Length 1.6–2.0 mm. Bicolorous, prothorax dark brown, elytra light brown. Body form parallel-sided, elongate, elytra convex laterally and much wider than prothorax. Body setae depressed, decumbent, short.

Head transverse, with prominent, hemispherical, finely faceted eyes, somewhat densely covered with small punctures, the latter on the average one diameter apart from their lateral neighbours. Antennae long, extending beyond the basis of prothorax. Segment I not curved, conical; segment II equal on length to the 1th, slightly thinner; segment III somewhat shorter and thinner; segment IV 1.5times shorter than 3rd; segment V very elongate and thin, clearly longer than 3rd; segment VI equal to 4th; segment VII equal to 3rd, but thinner; segment VIII subquadrate; segment IX lengthened; segment X slightly transverse; segment XI lengthened, longest of all antennomeres.

Prothorax broadest before middle, where it is 1.2times as broad as long, slightly shagreened, somewhat densely covered with small punctures, latter on the average one diameter apart from their lateral neighbours. Anterior edge straight, posterior edge slightly convex, with a weak lobe medially. Prothorax without basal pits, with deep transverse impression, lateral edge slightly bordered, slightly concave in basal half.

Elytra strongly convex, at shoulders much wider than prothorax, 2.4–2.6times as long as prothorax and about 1.2–1.3times as long as combined width, with humeral

prominence, without humeral tooth, slightly shagreened, puncture in basal part hardly stronger or equal to those on pronotal disk and about one diameter apart from their lateral neighbours on the average. Elytra separately rounded apically, apex of abdomen visible from dorsal view. Hind wings fully developed.

Aedeagus as in fig. 6.

Habitat

Mature subalpine forest with *Tsuga, Abies, Betula* and *Rhododendron:* soil litter and rotten wood.

3. References

Reschen, R. A. (1996): Phylogeny and revision of the genera of Cryptophagidae (Coleoptera: Cucujoidea). – Kans. Univ. Sci. Bull. **55**: 549–634; Lawrence.

Sen Gupta, T. & Pal, T. K. (1980): Ergebnisse der Bhutan Expedition 1972 des Naturhistorischen Museums in Basel. Coleoptera: Fam. Cryptophagidae, genus *Himascelis.* – Ent. basiliensia **5**: 42–44; Basel.

Author's address:

Georgy Lyubarsky, Zoological Museum of Moscow State University, Herzenstreet 6, RUS-103009 Moscow, Russia.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

5932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 573	13 S.	Stuttgart, 31. 8. 1998

SMITHSONIAN
MAR 22 1999
LIBRARIES

Revision of the Genus *Bruchidius*. Part I: The *B. seminarius* Group (Coleoptera: Bruchidae)

By Klaus-Werner Anton, Emmendingen

With 12 figures and 1 table

Summary

The present paper deals with results of studies of the *Bruchidius seminarius* group. Important morphological characters and general distribution of the actually known 12 species are presented (Tab. 1, Figs. 1–12). *Bruchidius borowieci* **n.sp.** is described. *B. fulvescens* (Baudi) and *B. taorminensis* (Blanchard) are valid species. *B. riedeli* Borowiec is a **new synonym** of *B. fulvescens* (Baudi). *B. zampettii* Borowiec is a **new synonym** of *B. anobioides* (Baudi). *B. femoralis* (Gyllenhal) has shown to be a **new synonym** of *B. seminarius* (Linnaeus).

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit Ergebnissen von Untersuchungen der *Bruchidius seminarius*-Gruppe. Wichtige morphologische Merkmale und die generelle Verbreitung der aktuell bekannten 12 Arten werden dargestellt (Tab. 1, Abb. 1–12). *Bruchidius borowieci* **n.sp.** wird beschrieben. *B. fulvescens* (Baudi) und *B. taorminensis* (Blanchard) sind valide Arten. *B. riedeli* Borowiec ist ein **neues Synonym** von *B. fulvescens* (Baudi), *B. zampettii* Borowiec ist ein **neues Synonym** von *B. anobioides* (Baudi). *B. femoralis* (Gyllenhal) erweist sich als **neues Synonym** von *B. seminarius* (Linnaeus).

Contents

1. Introduction 2
2. Material and abbreviations 2
3. Acknowledgements 3
4. Treated species 3
5. Identification key (*Bruchidius seminarius* group) 7
6. References 13

1. Introduction

The *Bruchidius seminarius* group contains bruchid species with very similar characteristics which often cause difficulties in differentiation. Borowiec (1985) gives descriptions, redescriptions and figures of male genitalia and records 10 species with the following combination of characters: body oval; antenna short in both sexes without sexual dimorphism; elytral base with or without tubercle; hind tibia strongly broadened, mucro distinctly longer than coronal denticles; male genitalia: median lobe short with ventral valve triangular, internal sac subbasally with distinct sclerites, lateral lobes simple without keel at their base. Aldridge & Pope (1986), Borowiec (1987), Borowiec & Anton (1993), and Decelle & Lodos (1989) give further information on the *B. seminarius* group.

Bruchidius apicipennis (Heyden), mentioned in Borowiec (1985) as a member of the *B. seminarius* group, shows a different combination of characters and belongs to the *B. apicipennis* group.

The present paper adds further details to the knowledge of this group. Additional diagnostic characters are a distinct spot of denser and longer hairs at the basal middle of the male abdominal sternite one in 7 species (Tab. 1). This character is similarly developed in all species of the *B. albosparsus* group.

A general picture of the important characters and the global distribution of the species of the *B. seminarius* group is given in Tab. 1 and Figs. 1–12. In the following part a new species is described: *Bruchidius borowieci.* Further on, additional synonymies and less known species are treated concerning types and misidentifications. A redescription of *B. taorminensis* is given. Finally, an identification key for all species of the *B. seminarius* group is presented, based on external morphological and colour characters.

2. Material and abbreviations

About 2500 specimens including types from 34 institutional and private collections have been studied. A part of them are used throughout the text with following abbreviations.

CAPT	Collection of A. P. J. A. Teunissen (Vlijmen, The Netherlands);
CCM	Collection of C. Maus (Freiburg, Germany);
CGG	Collection of G. Gillerfors (Varberg, Sweden);
CHH	Collection of H. Hebauer (Rain, Germany);
CIR	Collection of I. Rydh (Olofström, Sweden);
CKWA	Collection of the author;
CRB	Collection of R. Beenen (Nieuwegien, The Netherlands);
CWV	Collection of W. Veldkamp (Eibergen, The Netherlands);
DEIC	Deutsches Entomologisches Institut (Eberswalde, Germany);
HNHM	Hungarian Natural History Museum (Budapest, Hungary);
MHNG	Muséum d'Histoire Naturelle (Genève, Switzerland);
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris, France);
MRSN	Museo Regionale di Szienze Naturali (Torino, Italy);
MZLU	Museum of Zoology, Lund University (Lund, Sweden);
NHRS	Naturhistoriska Riksmuseet (Stockholm, Sweden);
NMPC	National Museum of Natural History (Praha, Czech Republic);
SMNS	Staatliches Museum für Naturkunde (Stuttgart, Germany);
ZMHB	Museum für Naturkunde, Humboldt-Universität (Berlin, Germany);
ZMPA	Museum of the Institute of Zoology, Polish Academy of Science (Warszawa, Poland).

3. Acknowledgements

I wish to express my cordial thanks to Prof. Lech Borowiec (Wrocław, Poland) for helpful discussion, information, and making some type and other material available. Thanks are also due to all the curators of the institutions and the private persons mentioned above for the loan of types and material.

4. Treated species

4.1. *Bruchidius anobioides* (Baudi) (Tab. 1, Fig. 6)

1886 *Mylabris anobioides* Baudi, Nat. Sicil., 6 (4–5): 72.
1989 *Bruchidius anobioides* (Baudi) in Decelle & Lodos, Bull. Annls Soc.r.belge Ent., 125: 179.
1985 *Bruchidius zampettii* Borowiec, Pol. Pismo ent., 55: 774–776; n. syn.
1989 *B. zampettii* sensu Decelle & Lodos, Bull. Annls Soc.r.belge Ent., 125: 199.
1993 *B. zampettii* sensu Borowiec & Anton, Ann. Upp. Siles. Mus., Ent., 4: 134–135.

Type material examined:
Lectotype *Mylabris anobioides:* ♂ (MRSN), Cypro, des. M. F. Zampetti.
Holotype *Bruchidius zampettii:* ♂ (ZMPA), Lebanon, Nahr el Kelb near Beirut, 11. V. 1961, leg. Riedel.
Paratype *Bruchidius zampettii:* ♀ (ZMPA), Turkey, 3 km N of Side, Manavgat – Antalya Highway, 27. V. 1979, leg. Malkin.

Remarks: The examination of the types revealed that *B. zampettii* is a **junior synonym** of *B. anobioides.* See also remarks on *B. fulvescens* (chapter 4.4.).

4.2. *Bruchidius bituberculatus* Schilsky (Tab. 1, Fig. 9)

1905 *Bruchidius pusillus* var. *bituberculatus* Schilsky, in Küster, Käf. Eur., 41: no. 90.
1985 *B. bituberculatus* Schilsky in Borowiec, Pol. Pismo ent., 55: 773–774.

Type material examined:
Lectotype: ♂ (ZMHB), Syria, herewith designated.
Paralectotypes: 2 ♂♂ (ZMHB), Syria; 1 ♂ (ZMHB), Graecia, herewith designated.

4.3. *Bruchidius borowieci* **n.sp.** (Tab. 1, Fig. 11)

Holotype: ♂ (SMNS), Jordan, Arda Road, 700 m, 14. VI. 1957, leg. Klapperich; genitalia slide no. 240895 I.

Paratypes: ♂ (CKWA), ♀ (SMNS), dates as holotype. – ♀ (SMNS), dates as holotype but 5. IV. 1957. – ♂ (SMNS), Jordan, Wadi Shaib, 17. X. 1956. – ♂ (SMNS); Jordan, Amman, 800 m, 8. IV. 1956. – ♂ (SMNS), ♀ (CKWA), same dates but 30. V. 1957. – ♂ (SMNS), Jordan, Amman, 1. VI. 1968. – ♂ (SMNS), same dates but Fuhes, 1000 m, 14. X. 1956. – ♂ (SMNS), ♀ (CKWA); same dates but 23. VI. 1957. – ♂ (SMNS), Jordan, Romana, Zerkatal, 21. X. 1957. – 3 ♂♂ (SMNS, CKWA), Jordan, Tulkarem, 8. VII. 1956; all leg. Klapperich. – ♂ (CKWA), Turkey, Seyhan near Pozanti, 2100 m, 24. V. 1990, leg. Warchalowski. – ♀ (CKWA), Turkey, Corum, SW of Gümüs, 25. V. 1989, leg. Riedel. – ♂ (CKWA), Greece, Pelepones, Nemea, 13. VI. 1986, leg. Hebauer. – ♂ (CKWA), Spain, Cataluna, Barcelona, Caldetas, 28.–29. IV. 1985, leg. Siede. – ♂ (CKWA), Spain, Mallorca, Sierra del Norte, Valldemosa, 10. III. 1994, leg. Wesiak. – 2 ♂♂ (MHNG, CKWA), Algeria, Gde Kabylie, Djebel Bou-Berak, 350 m, 19. V. 1988, leg. Besuchet, Löbl & Burckhardt. – ♀ (SMNS), Italy, Sicilia, Pacchino, 4. IV. 1942.

Etymology: This species is dedicated to Prof. Lech Borowiec (Wrocław, Poland), who revised the *B. seminarius* group.

Description: Length 1.4–2.0 mm (from pronotal apex to elytral apex), width 0.8–1.0 mm (greatest width of combined elytra). Body shape obong-oval. Cuticle colour black; antennal segments 1–5 (sometimes 6 and 7), fore and mid leg except basal part of femur yellowish-red, fore and mid tarsi apically completely darkened. Pubescence moderately dense, elytron with striking grey-whitish hairs forming two mostly distinct irregular transverse bands, one each subbasally and subapically. – Head of moderate length, with shining median keel. Antenna extending to humeral callus; antennal segments 1–4 cylindrical, 5 subbserrate, 6–10 serrate, 5–10 becoming steadily broader, 5 about as broad as long, 6–10 square. – Pronotum about 1.2 times wider than long; sides convex in apical half, nearly parallel in basal half; disc densely double punctured. – Elytra about 1.3 times longer than their combined width, stria 4 basally with flat to sharp, minute tubercle (rarely absent); intervals with irregular row of flat punctures. – Hind femur with small preapical spine on inner margin. Hind tibia with lateral carina well developed; mucro twice as long as coronal denticle at extension of lateral carina.

Male: Pygidium uniformly pubescent. Basal middle of sternite 1 with spot of denser and longer hairs; sternite 5 emarginate. Genitalia: ventral valve of median lobe triangular, weakly curved in ventral direction; internal sac with 5–8 subbasal, short, denticle-like sclerites, their oval base at least as wide as length of their pins (Fig. 11).

Female: Pygidium with large, polished, nearly hairless area. Sternite 5 not emarginate.

Host plant: Unknown.

Remarks: Externally this species is very similar to *B. pusillus. B. pusillus* presents a moderate pattern of standard type with greyish, yellowish and brownish hairs on elytra, as well as less pubescent, brilliant area on female pygidium. Characters of male genitalia separate both species distinctly with regard to ventral valve (in *B. pusillus* more elongate, with an acute apex) and concerning denticles (*B. pusillus* shows them in larger quantity and with circular base). See also Table 1. – Two Algerian paratypes and one paratype from Sicily were erroneously recorded as *B. bituberculatus,* two paratypes from Greece and Spain as *B. pusillus* in Borowiec & Anton (1993).

4.4. *Bruchidius fulvescens* (Baudi) (Tab. 1, Fig. 7)

1886 *Mylabris rufisura* var. *fulvescens* Baudi, Nat. Sicil., 6 (4–5): 68.
1962 *Bruchidius rufisurus* a. *fulvescens* Baudi in Luca, Mem. Soc. Hist. Nat., N.S., 7: 36; as synonym of *B. rufisurus* (Allard).
1985 *B. anobioides* sensu Decelle & Lodos, Bull. Annls Soc.r.belge Ent., 125: 179.
1993 *B. anobioides* sensu Borowiec & Anton, Ann. Upp. Siles. Mus., Ent., 4: 102.

Type material examined:
Type *Mylabris rufisura* var. *fulvescens:* ♂ (MRSN), Syria, Kaifa, Reitter, des. K.-W. Anton.
Holotype *Bruchidius riedeli:* ♂ (ZMPA), Lebanon, Nahr el Kelb near Beirut, 11. V. 1961, leg. Riedel n. syn.

Remarks: Decelle & Lodos (1989) and Borowiec & Anton (1993) identified this species as *B. anobioides,* after comparison with specimens deposited in the Pic collection (MNHN). Thus the conclusion was reached that *B. riedeli* is a junior synonym of *B. anobioides* (Borowiec & Anton 1993). However, recent studies of

the types of *M. rufisura* var. *fulvescens* and *B. riedeli* yielded the following results: *fulvescens* gets the rank of a valid species, specimens of *B. anobioides* of the PIC collection are true *B. fulvescens, B. riedeli* is now a **new synonym** of *B. fulvescens.*

4.5. *Bruchidius pusillus* (Germar) (Tab. 1, Fig. 8)

1824 *Bruchus pusillus* Germar, Insect. spec. nov.: 181.
1905 *Bruchidius pusillus* (Germar) in SCHILSKY, in: KÜSTER, Käf. Eur., 41: no. 90.
1868 *Bruchus Stierlini* Allard, Ann. Soc. Ent. Belg., 11: 117.
1905 *Bruchidius pusillus* var. *stierlini* (Allard) in SCHILSKY, in: KÜSTER, Käf. Eur., 41: no. 90.
1993 *B. bituberculatus* sensu BOROWIEC & ANTON, Polskie Pismo ent., 55: 106; partim.

Type material examined:
Holotype *Bruchus pusillus:* ♂ (DEIC), Dalmatia, coll. KRAATZ.
Type *Bruchus Stierlini:* ♀ (MNHN), Sicilia, ex Museo E. ALLARD 1899, coll. OBERTHUR-DESBROCHERS.

Remarks: SCHILSKY (1905) cited *B. stierlini* for the first time as a synonym of *B. pusillus.* He recorded also *B. seminarius,* now a valid species (BOROWIEC 1985, 1987), as a synonym of *B. pusillus.* An examination of the types confirmed SCHILKY's opinion. – Two specimens from Sicily (Messines) recorded by BOROWIEC & ANTON (1993) as *B. bituberculatus* are misidentifications of true *B. pusillus.*

4.6. *Bruchidius seminarius* (Linnaeus) (Tab. 1, Fig. 5)

1767 *Bruchus seminarius* Linnaeus, Syst. nat., I (II): 605.
1905 *Bruchidius pusillus* var. *seminarius* sensu SCHILSKY, in: KÜSTER, Käf Eur., 41: no. 90.
1833 *Bruchus femoralis* Gyllenhal, in: SCHOENHERR, Gen. Curc., I: 51; n. syn.
1913 *B. varius* var. *femoralis* sensu PIC, in: JUNK & SCHENKLIN, Col. Cat., 55: 55.
1957 *Bruchidius varius* var. *femoralis* sensu LUKJANOVITCH & TER-MINASSIAN, in: Fauna SSSR, 24 (1): 162.

Type material examined:
Neotype *Bruchus seminarius:* ♂ (ZMPA), Dalmatia, Romolac near Dubrovnik, 26. VIII. 1959, leg. RIEDEL, des. L. BOROWIEC.
Type *Bruchus femoralis:* ♂ (NHRS), Dalmatia, DEJEAN, coll. SCHOENHERR.

Remarks: Hitherto treated as a variation of *B. varius,* the examination of the type of *B. femoralis* showed it to be a **junior synonym** of *B. seminarius. – B. femoralis* is also listed as a valid species by LUKJANOVITCH & TER-MINASSIAN (1957). However, the figure of male antenna in this publication proves it to be a species of the *B. varius* group.

4.7. *Bruchidius suratus* (Motschulsky) (Tab. 1, Fig. 12)

1874 *Bruchus suratus* Motschulsky, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, 46: 233.
1989 *Bruchidius suratus* (Motschulsky) in DECELLE & LODOS, Bull. Annls Soc.r.belge Ent., 125: 195–196.
1984 *Bruchidius seminarius* sensu ZAMPETTI, Fragm. Ent., 17 (2): 402.
?1985 *Bruchidius loebli* Borowiec, Pol. Pismo ent., 55: 777.

Type material examined:
Holotype *Bruchidius loebli:* ♀ (MHNG), Iran, Fars, Dasht-e-Arjan, 1650 m, 29°40'N/51°59'E, 1. VI. 1974, leg. SENGLET.

Additional material: ♂ (CIR), Turkey, Antalya, S Elmali, 1200 m, 21.–28. V. 1991; – ♀ (NMPC), Iran, 7 km NW Shul, 2100 m, 17. VI. 1973, Exp. Nat. Mus. Praha.

Remarks: The type(s) of *B. suratus* is (are) still unavailable. The original description includes a comparison with *B. seminarius.* Supposed that both species are closely related, *B. suratus* is a member of *B. seminarius* group. *B. suratus* differs from the remaining species of this group in a scarcely spotted, predominant dark pubescence and nearly completely black cuticle (see Tab. 1). These characters agree with the description of *B. loebli.* The study of the type of *B. loebli* confirms the suspicion of Decelle & Lodos (1989), who noted a possible synonymy with *B. suratus.* Only few specimens of *B. suratus* are known (Decelle & Lodos 1989, Borowiec & Anton 1993, Anton et alii 1997).

4.8. *Bruchidius taorminensis* (Blanchard) (Tab. 1, Fig. 10)

1844 *Bruchus taorminensis* Blanchard, Ann. Soc. Ent. Fr., 2 (2): 83.
1962 *Bruchidius taorminensis* Blanchard in Luca, Mem. Soc. Hist. Nat., N.S. 7: 37; as synonym of *B. seminarius* (L.).
1993 *B. bituberculatus* sensu Borowiec & Anton, Pol. Pismo ent., 55: 106; partim.
1994 *B. seminarius* sensu Decelle, Bull. Annls Soc.r.belge Ent., 130: 132; partim.

Type material examined:
Type: ♂ (MNHN), Taormine, Juillet, coll. Blanchard.
Material: ♂ (CKWA), Algeria, Amouchas, 2. VI. 1986, leg. Warchalowski. – ♂ (MHNG), Algeria, Gde Kabylie, L'Arbatache sur El Kseur, 300–400 m, 18. V. 1988, leg. Besuchet, Löbl & Burckhardt. – ♂ (CKWA), Algeria, Oran, Sidi near Abbès, leg. Plason. – ♂ (CKWA), Algeria, Setif, 6. V. 1986, leg. Warchalowski.– ♂ (CKWA), Algeria, Ziarna, 13. VI. 1986, leg. Warchalowski. – ♂ (CKWA), Dalmatia, Vinjerac, 2. VII. 1981, leg. Hebauer. – 1 ♂ 3 ♀♀ (MHNG, CKWA), France, Bouche du Rhône, La Couronne. – ♂ (CKWA), France, NW Orange, Barjac, 1.–5. VI. 1993, leg. Maus. – ♀ (CRB), Italy, Sardegna, Sassari, Alghero, V. 1990, leg. Beenen. – ♂ (MHNG), Italy, Sicilia, Ficuzza, VII. 1938, coll. Curti. – ♂ (CKWA), Italy, Sicilia, Messina, 15. VII. 1942. – ♂ (CKWA), Italy, Toscana, Orbetello, V. 1988, leg. Werner. – ♀ (CWV), Portugal, Algarve, Albufeira, 25. III. 1993, leg. Veldkamp. – ♀ (CAPT), Portugal, Algarve, Messines, 19. V. 1985, leg. Teunissen. – 4 ♂♂, 1 ♀ (CHH, CKWA), Spain, Alicante, Alcoy, 11. V. 1992, leg. Hebauer. – ♂ (CKWA), Spain, Andalucia, Malaga, Hanzoina near Coin, 24. III. 1987, leg. Siede. – ♀ (CKWA), Spain, Cabrilla, Yunguerra, 1400 m, 18. V. 1988, leg. Warchalowski. – ♀ (CAPT), Spain, Cadiz, Tarifa, IV. 1991, leg. Poot. – ♂ (CKWA), Spain, Cataluna, Barcelona, Caldetas, 28.–29. IV. 1985, leg. Siede. – 4 ♂♂ (CKWA), Spain, Granada, Sierra Almenara, Castillo de Tebás, 2. V. 1985, leg. Siede. – ♂ (CGG), Spain, Gran Canaria, Portales, 17. XI. 1988, leg. Gillerfors. – ♂ (CKWA), Spain, Malaga, Cortes d. l. Frontera, 21. V. 1988, leg. Warchalowski. – ♀ (CKWA), Spain, Malaga, Loya, 21. V. 1993, leg. Hebauer. – 3 ♂♂ (CHH, CKWA), Spain, Malaga, Sierra Almijara, 15. V. 1992. – 2 ♂♂ (CHH), Spain, Malaga, Osuna, Arroyo del Peinado, 22. V. 1993, leg. Hebauer. – ♂ (CKWA), Spain, Mallorca, Alcudia, S Albufera, 12. VI. 1995, leg. Maus. – 5 ♂♂ (CKWA), Spain, Mallorca, Inca–Sensles, 26. IV. 1992, leg. Siede. – ♂ (CCM), Spain, Mallorca, Peguera, 4.–17. VI. 1995, leg. Maus. – ♂ (CCM), same data but Carla Fornells, 13. VI. 1995, leg. Maus. – 4 ♂♂, 1 ♀ (CKWA), Spain, Mallorca, Pollensa, 10. VI. 1990, leg. Döberl. – ♀ (CKWA), Spain, Mallorca, Porto dï Alcudia, Puig de St. Marti, 25. IV. 1992, leg. Siede. – ♂ (CKWA), Spain, Mallorca, Ses Salines, Bany de St. Joan, 26. IV. 1992, leg. Siede.– 1 ♂, 2 ♀♀ (CKWA), Spain, Tenerife, Barranco de Erques, 850 m, 27. III.–3. IV. 1995, leg. Anton. – ♀ (CKWA), Spain, Tenerife, Las Mercedes, 6. IV. 1995, leg. Anton. – ♂ (MZLU), Spain, Tenerife, Las Mercedes, 22. XII. 1982, leg. Törnvall. – 2 ♂♂, 5 ♀♀ (CKWA), Spain, Tenerife, SE Pedro Alvarez, 550 m, 25. III.–2. IV. 1995, leg. Anton. – ♀ (CKWA), Spain, Sierra Nevada, Ugijar, 14. V. 1992, leg. Hebauer. – 2 ♂♂ 1 ♀ (CKWA), Spain, Valencia, Jativa, 1. V. 1985, leg. Siede. – 3 ♂♂, 3 ♀♀ (CKWA), Tunesia, env. Hammamet, 14. IV.–3. V. 1988, leg. Hemmann. – ♀ (HNHM), Tunis, (1) 904, leg. Ujhelyi. – ♂ (MZLU), Tunesia, 4 km E Ain Sebaa, 23 km E Tabarka, 9. IV. 1994, leg. Danielsson. – ♂ (MZLU), Tunesia, 25 km S Kairouan, 11. IV. 1994, leg. Danielsson.

Redescription: Length: 1.8–2.6 mm, width: 1.0–1.5 mm. Body shape oval. Cuticle colour black; antennal segments 1–5, fore and mid leg except femoral base yellowish-red; fore and mid tarsi apically somewhat darkened; remaining antennal segments, apex of hind femur and hind tibia indistinct reddish transparent. Pubescence moderately dense, elytron variegated with predominant greyish and yellowish hairs. – Head of moderate length, with smooth, shining keel. Antenna extending to humeral callus of elytra; antennal segments 1–4 cylindrical, 5 subserrate, 6–10 serrate, 5–10 becoming steadily broader, 5 nearly as wide as long, 6–10 square. – Pronotum about 1.3 times as wide as long; sides becoming steadily more convex from base to apex; disc densely double punctured. – Elytra about 1.2 times longer than their combined width, without basal tubercles; intervals with irregular row of flat punctures. – Hind femur with minute preapical spine on inner ventral margin. Hind tibia with lateral carina well developed; mucro twice longer than coronal denticle at extention of lateral carina.

Male: Pygidium uniformly pubescent. Basal middle of sternite one with spot of denser and longer hairs; sternite 5 emarginate. Genitalia: ventral valve of median lobe triangular, weakly curved in ventral direction; internal sac with 3–7 subbasal, long denticle-like sclerites; pin of sclerites distinctly longer than width of their base.

Female: Pygidium with large, polished, nearly hairless area. Sternite 5 not emarginate.

Host plant: Unknown.

Remarks: Pic (1913) recorded *B. taorminensis* as a synonym of *B. seminarius.* This was followed by Luca (1962), who listed this species correctly within the genus *Bruchidius.* Re-examination revealed, that *B. taorminensis* is a valid species. Concerning affinities see Tab. 1 and remarks about *B. borowieci. B. taorminensis* is a Western vicariant of *B. bituberculatus.* Their differenciation becomes somewhat delicate respective to male genitalia, when the number of denticle-like sclerites of the internal sac attains 6 or 7. However, in *B. taorminensis* the median lobe is slender, the ventral valve is always less sclerotized and slimmer than in *B. bituberculatus.* Externally, both species are easily to distinguish in any case by presence *(B. bituberculatus)* or absence *(B. taorminensis)* of the tubercle at the elytral base.

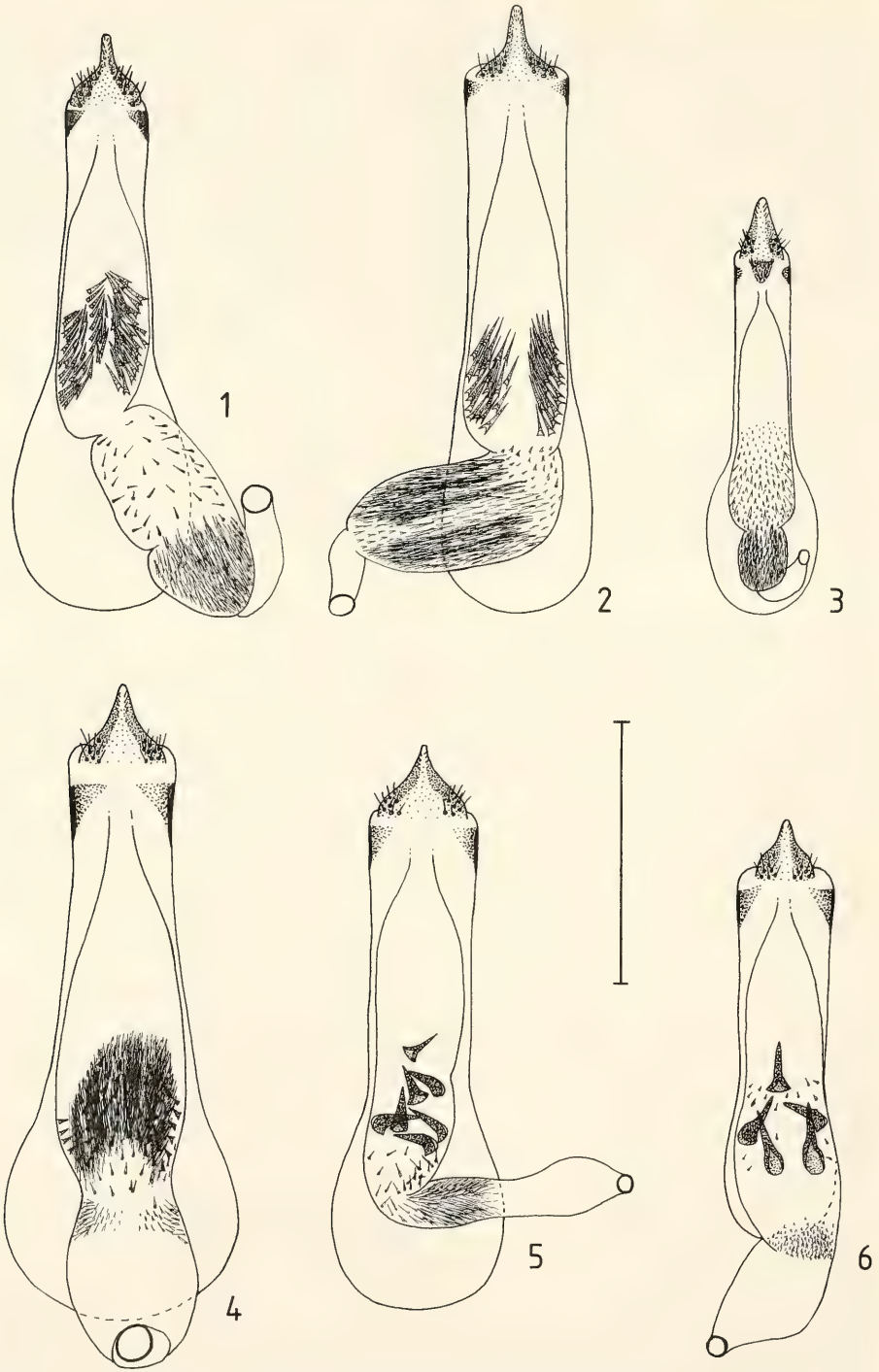
5. Identification key (*Bruchidius seminarius* group)

1 Elytral stria 4 basally with distinct simple hooked tubercle, rarely hidden by pubescence (dorso-lateral view!). Male abdominal sternite 1 with distinct spot of denser and longer hairs at basal mid 2

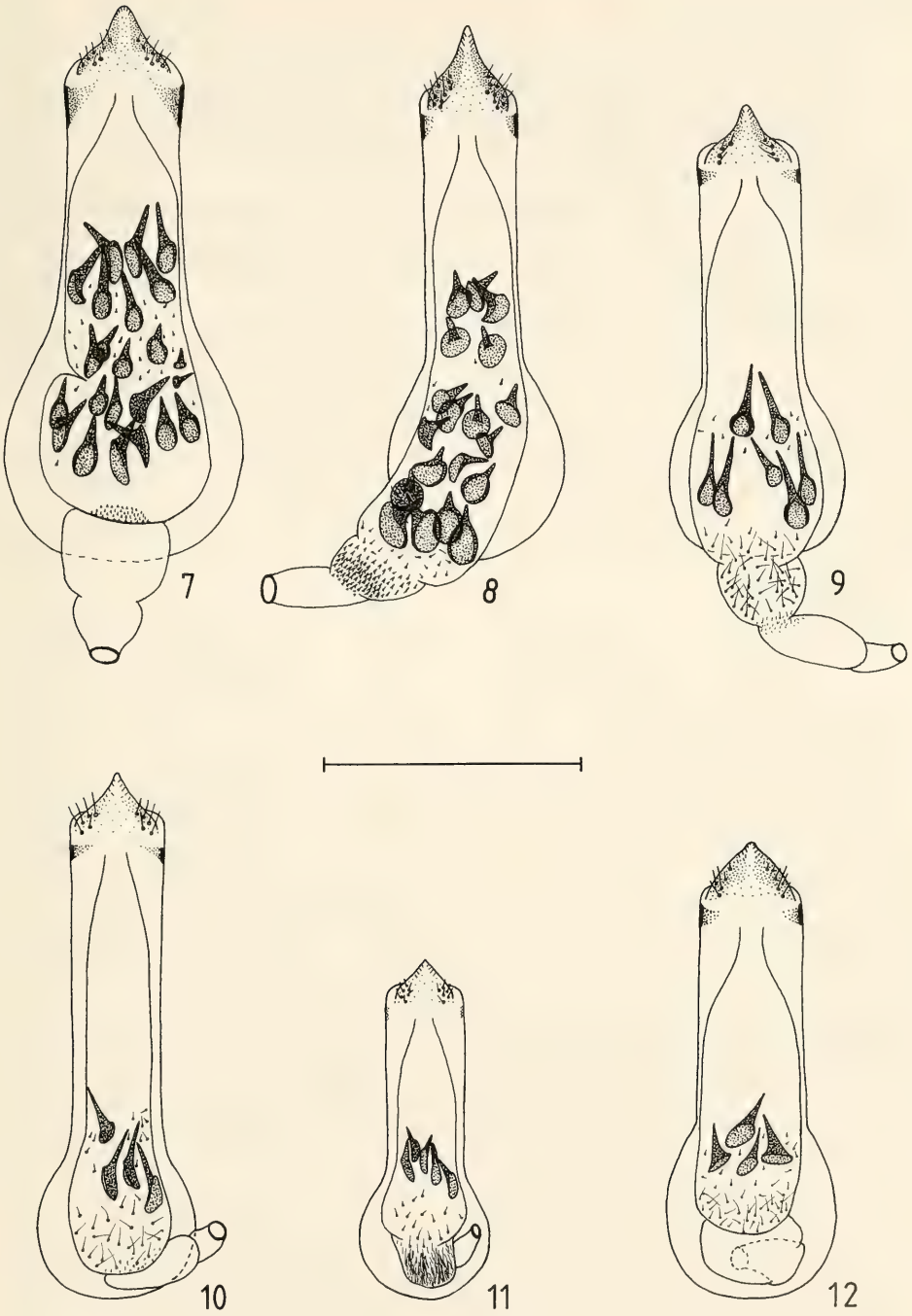
– Elytral stria 4 basally with indistinct or without tubercle. Male sternite 1 with or without spot of denser and longer hairs 3

2 Elytral pubescence strictly uniform, greyish to pale olive-yellowish. Female pygidial pubescence uniform, without hairless area. Cuticle colour varying: black with antennal segments 1–4 (5), fore and mid leg except tarsi and femoral base yellowish-red, to completely yellowish-red or red-brown. 1.5–2.2 mm. Eastern Mediterranean from Greece to Turkey and Israel ..... (see chapter 4.1.) ***anobioides***

– Elytral pubescence variegated, greyish, yellowish and brownish; sometimes with predominant greyish hairs. Female pygidium with polished, nearly hairless area. Cuticle colour black; antennal segments 1–4 (5), fore and mid leg except femoral base yellowish-red; often fore and mid tarsi darkened; rarely femoral apex and hind tibia partially reddish (specimens from Jordan to Iran). 1.7–2.5 mm. Eastern Mediterranean from Croatia to Iran and Israel ..... (4.2.) ***bituberculatus***



Figs. 1–6. Median lobe of species of the *Bruchidius seminarius* group. – 1. *B. villosus;* – 2. *B. lividimanus;* – 3. *B. mulsanti;* – 4. *B. rufisurus;* – 5. *B. seminarius;* – 6. *B. anobioides.* – Scale = 0.5 mm.



Figs. 7–12. Median lobe of species of the *Bruchidius seminarius* group. – 7. *B. fulvescens;* – 8. *B. pusillus;* – 9. *B. bituberculatus;* – 10. *B. taorminensis;* – 11. *B. borowieci* n.sp.; – 12. *B. suratus.* – Scale = 0.5 mm.

Tab. 1. Morphological characters and distributions of the species of the *Bruchidius seminarius* group.

	villosus (Fabricius, 1792)	*lividimanus* (Gyllenhal, 1833)	*mulsanti* (Brisout, 1863)	*rufisurus* (Allard, 1883)	*seminarius* (Linnaeus, 1767)	*anobioides* (Baudi, 1886)
Hair spot on male sternite 1:	absent	absent	absent	absent	absent	present
Ventral valve:						
• shape	subtriangular	subtriangular	triangular	subtriangular	subtriangular	subtriangular
• apex	acuminate	acuminate	elongate	acute	acute	acute
• curvature (lateral view)	strongly	strongly	weakly	strongly	weakly	strongly
Sclerites:						
• form	spines	spines	needles	needles + spines	moderate denticles	moderate denticles
• number	numerous	numerous	numerous	numerous	3–7	3–7
Disc of female pygidium:	dead, uniform pubescent	dead, uniform pubescent	dead, uniform pubescent	dead, longitudinal spotted	dead, uniform	dead uniform
Cuticle colour:						
• elytron	black	black	black	black	black	red to black
• antennal base, fore + mid leg	red	red	red	red	red	red
• hind leg	black	partially red to completely black	black	black	partially red to completely black	red to black
Elytron:						
• tubercle	absent	absent	absent	absent	absent to very indistinct	distinct
• pubescence	uniform	variegated to nearly uniform	more or less variegated	longitudinal spotted	variegated	uniform
• shape (lateral view)	flatted	flatted	strongly convex	moderately convex	moderately convex	moderately convex
Body shape: (lateral view)	short-oval	short-oval	short-oval	oblonge-oval	moderately oval	moderately oval
Distribution:	Europe, Turkey, Crimea	southerncentral Europe, Circummediterranean	northern Mediterranean to Central Asia	eastern Mediterranean	Central Europe, Circum mediterranean	eastern Mediterranean

Tab. 1. (continued).

	fulvescens (Baudi, 1886)	*pusillus* (Germar, 1824)	*borowieci* **n.sp.**	*bituberculatus* Schilsky, 1905	*taorminensis* (Blanchard, 1844)	*suratus* (Motschulsky, 1874)
Hair spot on male sternite 1:	present	present	present	present	present	present
Ventral valve:						
• shape	subtriangular	subtriangular	triangular	triangular	triangular	nearly triangular
• apex	acute	acute	acute	acute	acute	acute
• curvature (lateral view)	strongly	weakly	weakly	weakly	weakly	weakly
Sclerites:						
• form	moderate denticles	short denticles	short denticles	oblonge denticles	oblonge denticles	moderate denticles
• number	16–26	14–25	5–8	6–15	3–7	2–6
Disc of female pygidium:	brilliant, less pubescent	brilliant, less pubescent	polished, nearly hairless	polished, nearly hairless	polished, nearly hairless	polished nearly hairless
Cuticle colour:						
• elytron	red to black	black	black	black	black	black
• antennal base, fore + mid leg	red	red	red	red	red	more or less black
• hind leg	red to black	black	black	black, rarely partially black	nearly black	black
Elytron:						
• tubercle	absent	absent to indistinct	indisctint, rarely absent	distinct	absent	absent
• pubescence	uniform	variegated	transverse banded	more or less variegated	more or less variegated	scarcely spotted
• shape (lateral view)	moderately convex	moderately convex	moderately convex	moderately convex	moderately convex	moderately convex
Body shape (lateral view):	moderately oval	oblonge oval	oblonge oval	moderately oval	moderately oval	moderately oval
Distribution:	eastern Mediteranean	southerncentral Europe, northern Mediterranean	southern Mediterranean	eastern Mediterranean	western Mediterranean	eastern Mediterranean

3 Body shape short-oval (dorsal view!); body length at most 1.4 times as long as combined width of elytra. Male sternite 1 without spot of denser hairs. Female pygidial pubescence uniform. Elytral stria 4 basally without tubercle 4
– Body shape moderate to oblong-oval; body length at least 1.5 times as long as combined elytral width. Male sternite 1 with or without spot of denser hairs. Female pygidium uniform pubescent or with less pubescent, brilliant area or with polished, hairless area. Elytral stria 4 basally with or without indistinct tubercle 6

4 Dorsal side of body strikingly flattened (lateral view!) 5
– Dorsal side of body strikingly convex. Elytral pubescence variegated. Cuticle colour black; antennal segments 1–5, fore and mid leg except tarsi and femoral base yellowish-red. 1.3–1.9 mm. Northern Mediterranean from Spain and S France to Jordan and Tadjikistan ..... *mulsanti*

5 Elytral pubescence usually variegated; rarely rather uniform, greyish to yellowish-brown. Cuticle colour black; antenna and legs variing: at least antennal segments 1–6, fore and mid legs except femoral base reddish, at most antenna and all legs nearly completely reddish. 1.7–2.6 mm. Circummediterranean; Central Europe: S Germany, Austria, Czecho-Slovakia ..... *lividimanus*
– Elytral pubescence uniform, greyish. Cuticle colour black; antennal segments 1–4 (5) ventrally yellowish-red, dorsally reddish with segment 1 darkened; often extreme tibial and femoral apex of fore and mid legs dark reddish 1.7–3.0 mm. Europe: from Great Britain to Spain, Greece and Crimea; Turkey ..... *villosus*

6 Pygidium oblique, most part visible (dorsal view!). Elytral pubescence variegated, greyish and pale to straw yellowish; elytra and pygidium with distinct elongated spots of denser hairs. Female pygidium without brilliant or polished area. Male sternite 1 without spot of denser hairs. Elytral stria 4 basally without tubercle. Cuticle colour black; antennal segments 1–4, fore and mid legs except femoral base yellowish-red. 1.6–3.5 mm. Eastern Mediterranean from Greece to Turkey and Israel ..... *rufisurus*
– Pygidium vertical, last part visible 7

7 Cuticle colour black; often antennal segments 1–3, fore and mid tibia apically reddish. Pubescence generally dark brown; elytral pubescence scarcely greyish spotted. Female pygidium with nearly hairless, polished area. Elytral stria 4 basally without tubercle. Male sternite 1 with spot of denser hairs at basal mid. 1.9–2.5 mm. Eastern Mediterranean: Turkey, Iran, Israel ..... (4.7.) *suratus*
– At least fore and mid tibia nearly completely, and always antennal segments 1–4 yellowish-red. Elytral pubescence uniformly greyish to yellowish, or variegated, rarely with striking irregular transverse bands 8

8 Body shape oblong-oval (dorsal view!); body length about 1.7 times as long as combined width of elytra. Elytral sides parallel. Male sternite 1 with spot of denser hairs 9
– Body shape moderate oval; body length at most 1.6 times as long as combined width of elytra. Elytral sides more convex. Other combination of tarsi and elytral pubescence. Male sternite 1 with or without spot of denser hairs 10

9 Elytral pubescence variegated. Cuticle colour black; antennal segments 1–4, fore and mid legs except tarsi and femoral base yellowish-red. Female pygidium with brilliant, less pubescent area. Male sternite 1 with spot of denser hairs at basal mid. Elytral stria 4 basally without (specimens from western Mediterranean) or with indistinct flat to sharp tubercle (specimens from eastern Mediterranean) 1.6–2.3 mm. Northern Mediterranean from E Spain and S France to Iran and Israel; S Central Europe: SE Austria, Hungary, Czecho-Slovakia ..... (4.5.) *pusillus*
– Elytral pubescence with striking greyish hairs forming two transverse, irregular bands, one each subbasally and subapically. Cuticle colour black; antennal segments 1–(4)5, 6(7), fore and mid legs except basal half of femur yellowish-red; fore and mid tarsi apically or completely darkened. Elytral stria 4 basally with indistinct flat to rarely sharp tubercle, rarely without tubercle. 1.4–2.0 mm. Southern Mediterranean: Algeria, Spain (including Mallorca), Italy (Sicily), Greece, Turkey, Jordan ..... (4.6.) ***borowieci* n.sp.**

10 Elytral pubescence uniform, greyish to pale yellowish. Female pygidium with brilliant, less pubescent area. Male sternite 1 with spot of denser hairs at basal mid. Elytral stria 4 basally without tubercle. Cuticle colour varying: black with antennal segments 1–4, fore and mid legs except tarsi and femoral base yellowish-red, to completely red with yellowish antenna and legs. Eastern Mediterranean from Crete to Turkey, Iraq, Jordan, Israel ..... (4.4.) ***fulvescens***

– Elytral pubescence variegated **11**

11 Elytral pubescence similar to *B. pusillus*, but paler. Female pygidial pubescence uniform, without polished area. Male sternite 1 without spot of denser hairs. Elytral stria 4 basally without (specimens from western Mediterranean) or with very indistinct, flat tubercle (specimens from eastern Mediterranean). Cuticle colour black; antenna and legs varying: antennal segments 1–4, fore and mid legs except femoral base yellowish-red (often in Central Europe), to antenna completely and legs nearly completely yellowish-red (Mediterranean). 1.5–2.6 mm. Central Europe, Circummediterranean, eastwards to Iran ..... (4.6.) ***seminarius***

– Elytral pubescence with predominant greyish and yellowish hairs. Female pygidium with polished, nearly hairless area. Male sternite 1 with spot of denser hairs at basal mid. Elytral stria 4 basally always without tubercle. Cuticle colour black; antennal segments 1–5 (6, 7), fore and mid legs except femoral base yellowish-red; fore and mid tarsi apically somewhat darkened; remaining antennal segments and hind tibia not exactly black, but indistinct reddish transparent; very rarely antenna nearly completely yellowish-red. 1.8–2.6 mm. Western Mediterranean from Canary Islands to Tunesia, to S France and Dalmatia ..... (4.8.) ***taorminensis.***

6. References

Aldrigde, R. J. W. & Pope, R. D. (1986): The species of *Bruchidius* Schilsky (Coleoptera: Bruchidae). – Entomologist's Gaz., **37**: 181–193; London.

Anton, K.-W., Halperin, J. & Calderon, M. (1997): An annotated list of Bruchidae (Coleoptera) of Israel and adjacent areas. – Isr. J. Ent., **31**: 59–96; Bet Dagan.

Baudi, F. (1886): *Mylabrium* seu *Bruchidum* (Lin. Schön. All.) europeae et finitarum regionum Faunae recensitio. – Dt. ent. Z., **30**: 385–416; Berlin.

Borowiec, L. (1985): The *seminarius* group of *Bruchidius* Schilsky (Coleoptera, Bruchidae), with description of three new species. – Polskie Pismo Ent., **55**: 767–779; Wrocław.

– (1987): The type-material of *Bruchus pusillus* Germar and *B. picipes* Germar (Coleoptera, Bruchidae). – Polskie Pismo Ent., **57**: 591–592; Wrocław.

Borowiec, L. & Anton, K.-W. (1993): Materials to the knowledge of the seed beetles of the Mediterranean subregion (Coleoptera: Bruchidae). – Ann. upper silesian Mus. Bytom, Ent. **4**: 99–152; Bytom.

Decelle, J. E. (1994): Les Bruchidae (Coléoptera) des îles Canaries (2ème note). – Bull. Annls Soc. r. belge Ent., **130**: 129–134; Bruxelles.

Decelle, J. E. & Lodos, N. (1989): Contribution to the study of Legume Weevils of Turkey (Coleoptera: Bruchidae). – Bull. Annls Soc. r. belge Ent., **125**: 163–212; Bruxelles.

Luca, Y. de (1962): Contribution aux Bruchides (Coléoptères) d'Algérie. Leurs hotes, leurs parasites, leurs stations. – Mém. Soc. hist. nat. Afr. N. (N.S.), **7**: 1–115; Alger.

Lukjanovitch, F. K. & Ter-Minassian, M. E. (1957): Coleoptera 24 (1). Bruchidae. – Fauna USSR, **67**: 1–209; Moskva [in Russian].

Pic, M. (1913): Coleopterorum Catalogus. Part **55**. Bruchidae. – 74 pp; Berlin (Junk).

Schilsky, J. (1905): Bruchidae. – *In*: Küster, H. C. & Kraatz, G.: Die Käfer Europas.– **41**: 100nos; Nürnberg.

Zampetti, M. F. (1984): Contributo alla conoscenza dei Bruchidi di Turchia. II. (Coleoptera, Bruchidae). – Fragm. ent., **17**: 395–406; Roma.

Author's address:

Dipl.-Biol. Klaus-Werner Anton, Grünewaldstr. 13, D-79312 Emmendingen.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

S932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 574	23 S.	Stuttgart, 31. 8. 1998

SMITHSONIAN MAR 22 1999 LIBRARIES

Leiochrini (Coleoptera: Tenebrionidae) from Borneo

By Wolfgang Schawaller*), Stuttgart

With 45 figures

Summary

All known and newly collected species of the tenebrionid tribe Leiochrini from Borneo (Banguey, Brunei, Kalimantan, Sabah, Sarawak) are treated with notes on taxonomy and distribution (51 species). Phylogenetic and biological remarks are added. The following species are described as new: *Stethotrypes crockerensis* **n.sp.**, *Stethotrypes dorotheae* **n.sp.**, *Stethotrypes poringicus* **n.sp.**, *Stethotrypes punggulicus* **n.sp.**, *Stethotrypes sayapensis* **n.sp.**, *Leiochrodes christophi* **n.sp.**, *Leiochrodes kinabaluensis* **n.sp.**, *Leiochrodes merkli* **n.sp.** and *Leiochrodes smetanai* **n.sp.** *Derispia xantusi* Kaszab 1946 is considered a **new synonym** of *Derispia octomaculata* (Westwood 1883).

Zusammenfassung

Alle bekannten und neu gesammelten Arten der Tenebrioniden-Tribus Leiochrini von Borneo (Banguey, Brunei, Kalimantan, Sabah, Sarawak) werden behandelt mit Angaben zur Taxonomie und Verbreitung (51 Arten). Phylogenetische und biologische Bemerkungen werden angefügt. Neue Arten werden beschrieben, eine Synonymie wird errichtet (Taxa siehe „Summary").

Contents

1. Introduction 2
2. Species list 3
2.1. *Stethotrypes* 3, – 2.14. *Derispia* 9, – 2.21. *Leiochrodinus* 10, – 2.22. *Leiochrinus* 11, – 2.26. *Leiochrodes* 12, – 2.51. *Leiochrota* 20, – 2.53. *Crypsis* 20, – 2.54. *Pimplena* 20.
3. Phylogeny 21
4. Distribution 22
5. Biology 23
6. References 23

*) Contributions to Tenebrionidae, no. 21. – For no. 20 see: Revue suisse Zool. 105: 375–382; 1998.

1. Introduction

The Tenebrionidae are a quite polymorphic family among which the Leiochrini form a relatively uniform tribe, with the body shape and often with a colour pattern looking like coccinellids. They occur mostly in the Oriental and Papuan Regions, a few species live in the African tropics and in Madagascar; they are completely lacking in the Neotropics. Kaszab (1946) presented a taxonomic monograph of this group, later he summarized new records and species for the described 11 partly monotypic, partly species-rich genera (Kaszab 1961a, 1961b, 1961c).

The Tenebrionidae of Borneo in general have never been summarized, only Gebien (1914) published several species including a few Leiochrini in a comprehensive paper. In connection with the preparation of an actual check-list of all Tenebrionidae from Borneo including newly collected material I try to summarize in this paper the knowledge about the Leiochrini from that island (now 51 species).

Borneo is treated herein as a name for the complete island in a geographical sense, including the political territories Brunei, the Indonesian Kalimantan and the Malaysian Sabah and Sarawak. Records from the small adjacent island Banguey northeast of Borneo are included. Most of the newly collected material originates from Sabah because of easy access, material from other regions is lesser known (in particular from the bigger Kalimantan), thus our knowledge is far from being complete.

Leiochrini are restricted to humid forests; both adults and larvae occur in soil litter, in rotten wood, on and under barks, feeding very probably on mosses and algae. Thus they are very threatened by cutting primary forests and we must be afraid that many species extinguished before being scientificly discovered.

Abbreviations

CAO	Collection Ando, Osaka (Dr. K. Ando);
CBB	Collection Becvar, Ceske Budejovice (S. Becvar);
CBH	Collection Bremer, Heidelberg (Prof. H. J. Bremer);
CSO	Collection Shibata, Osaka (Dr. K. Ando);
HNHM	Hungarian Natural History Museum, Budapest (Dr. O. Merkl);
MHNG	Muséum d'Histoire naturelle, Genève (Dr. I. Löbl);
SMNS	Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart (author).

Acknowledgments

I thank Dr. Kioshi Ando (Osaka), Standa Becvar (Ceske Budejovice), Prof. Dr. Hans J. Bremer (Heidelberg), Dr. Iwan Löbl (Geneva) and Dr. Otto Merkl (Budapest) for the loan of material under their care. The authorities of Sabah Parks kindly permitted field work of the author in autumn 1996, which was supported also by Dorothee Grimm (Würzburg) and Dr. Christoph Häuser (Stuttgart).

2. Species list

2.1. *Stethotrypes bicornutus* Gebien 1914

Records: Banguey (Gebien 1914), Kaszab (1946).

Material: Not seen.

Remarks: This and 4 further species of *Stethotrypes* I have not seen, thus they are not figured in this paper. However, they can be identified quite easily by the figures given in Kaszab (1946, 1961c).

Distribution: Banguey northeast of Borneo.

2.2. *Stethotrypes bituberculatus* Kaszab 1946

Records: Southeastern Borneo/Martapura (Kaszab 1946).

Material: Not seen.

Distribution: Borneo.

2.3. *Stethotrypes borneensis* Kaszab 1961

Records: Sarawak (Kaszab 1961c).

Material: Sarawak, Kuching, Santubong, 26. III. 1990 leg. Riedel, 2 ex. SMNS. – Sarawak, Kuching, Bako NP, 27.–29. III. 1990 leg. Riedel, 8 ex. SMNS. – Sarawak, confluence of Sun Oyan and Mujong river, E Kapit, 50 m, 18. V. 1994 leg. Löbl & Burckhardt, 8 ex. MHNG, 1 ex. SMNS. – Kalimantan, Gunung Palung NP, 1°13'S/110°7'E, 18.–28. VII. 1993 leg. Merkl, 1 ex. HNHM (det. Merkl).

Remarks: The elytra of some specimens are dark brown with 2 indistinct reddish spots whereas in the description the elytra are said to be unicoloured dark brown. This is considered to be due to infraspecific variability because the structure of the aedeagus coincides quite well with the figures given in the description (Kaszab 1961: figs 1–2).

Distribution: Borneo.

2.4. *Stethotrypes clypealis* Kaszab 1961

Records: Sarawak (Kaszab 1961c).

Material: Not seen.

Distribution: Borneo.

2.5. *Stethotrypes crockerensis* **n.sp.** (figs 1–2)

Holotype (♂): Sabah, Crocker Range NP, NW Keningau, 900–1200 m, 16.–20. XI. 1996 leg. Schawaller (SMNS).

Paratype: Same data as holotype, 1 ♂ SMNS.

Derivatio nominis: Named after the Crocker Range NP.

Diagnosis: To be recognized by the asymmetrical shape of the aedeagus, by the lack of distinct horns on the male head and by unpunctured elytra.

Description: Body shape as usual in the genus, body length 2.5 mm. Dorsal side unicoloured castaneous, head somewhat darker, disc of elytron lighter with on-

ly the sutural part and the lateral sides in the middle darker castaneous as pronotum. Male head (fig. 2) without distinct horns but with distinctly elevated anterior corners of the clypeus, head without tubercles; antenna with the 3 basal antennomeres lighter, antennomere 3 about 1.2 times longer than antennomere 4. Pronotum without peculiarities, without punctation. Elytra shiny and without punctation, lateral margin to be seen in dorsal view only in the anterior half. Legs without peculiarities. Aedeagus (fig. 1) bent in lateral view, penis long and distinctly asymmetrical, of tube-like shape with 2 basal sclerite plates.

Discussion: See *Stethotrypes sayapensis* **n.sp.** (chapter 2.13.).

2.6. *Stethotrypes cruciatus* Kaszab 1961

Records: Sarawak (Kaszab 1961c).

Material: Not seen.

Distribution: Sumatra, Borneo.

2.7. *Stethotrypes dorotheae* **n.sp.** (figs 3–4)

Holotype (♂): Sabah, Mt. Kinabalu NP, Sayap, 1000 m, 25.–29. XI. 1996 leg. Schawaller (SMNS).

Derivatio nominis: Named after Dorothee Grimm (Würzburg) for various support during our joint field work in Sabah.

Diagnosis: To be recognized by the asymmetrical shape of the aedeagus, by broad horns on the male head, by unpunctured elytra and by bigger body size.

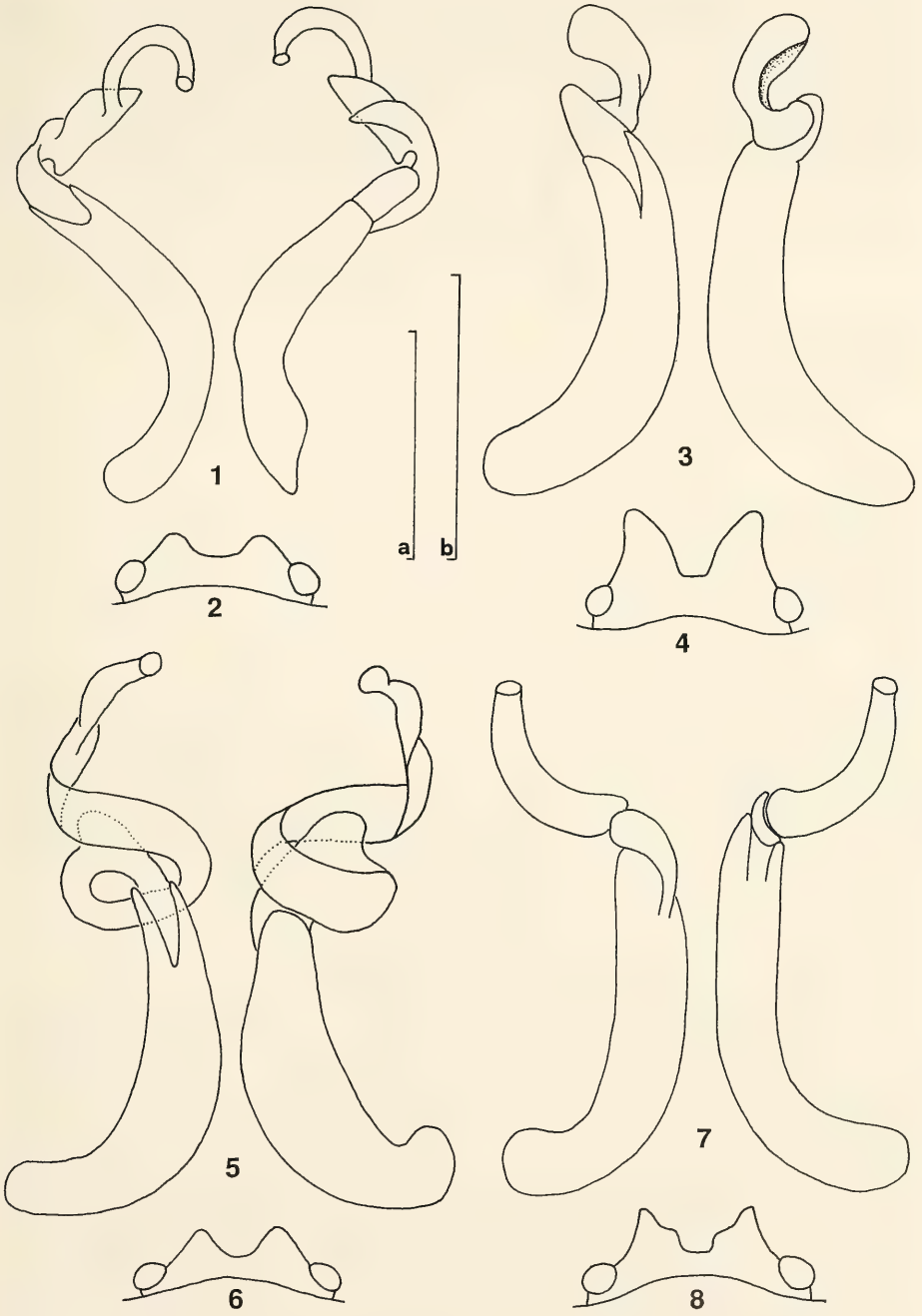
Description: Body shape as usual in the genus, body length 2.8 mm. Dorsal side unicoloured castaneous, head somewhat darker, elytron with 2 indistinctly bordered ligther spots. Male head (fig. 4) with 2 broad and short horns bent somewhat outwards, base of the horns separated in the middle of the clypeus, head without tubercles; antenna with the 3 basal antennomeres lighter, antennomere 3 about 1.1 times longer than antennomere 4. Pronotum without peculiarities, without punctation. Elytra shiny and without punctation, lateral margin to be seen in dorsal view only in the anterior half. Legs without peculiarities. Aedeagus (fig. 3) bent in lateral view, penis short and distinctly asymmetrical like a distorted spoon.

Discussion: See *Stethotrypes sayapensis* n.sp. (2.13.).

2.8. *Stethotrypes glaber* Gebien 1914

Records: Kinabalu (Gebien 1914); Kinabalu, 1500 m (Kaszab 1946).

Material: Borneo, Baujn, German Mission, 4 ex. HNHM. – Sarawak, Kapit Distr., Rumah Ugap, Sut river, 3.–9. III. 1994 leg. Horák, 18 ex. CBH. – Sarawak, Kapit Distr., Sebong, Baleh river, 9.–21. III. 1994 leg. Horák, 1 ex. CBH. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 485 m, 21.–29. VIII. 1988 leg. Smetana, 7 ex. MHNG, 2 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 500 m, 29. XI.–2. XII. 1996 leg. Schawaller, 1 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Sayap, 1000 m, 25.–29. XI. 1996 leg. Grimm & Schawaller, 10 ex. SMNS. – Sabah, Bingkor N Keningau, 400–500 m, 19.–20. XI. 1996 leg. Schawaller, 5 ex. SMNS. – Sabah, Crocker Range NP, NW Keningau, 900–1200 m, 16.–20. XI. 1996 leg. Grimm & Schawaller, 3 ex. SMNS. – Sabah, Crocker Range NP, Mawar waterfall, 17. VI. 1996 leg. Kodada, 7 ex. SMNS. – Sabah, Crocker Range NP, Longkogunan, 750–850 m, 19.–21. VI. 1996 leg. Kodada, 1 ex. SMNS. – Sabah, Crocker Range, Gunung Emas, 15.–27. IV. 1993 leg. Jeniš & Strba, 3 ex. CBH. – Sabah, Crocker Range, Gunung Emas, 500–1900 m, 6.–21. V. 1995 leg. Jeniš, 3 ex. CBH.



Figs 1–8. Aedeagus and male head. – 1–2. *Stethotrypes crockerensis* n.sp.; – 3–4. *Stethotrypes dorotheae* n.sp.; – 5–6. *Stethotrypes poringicus* n.sp.; – 7–8. *Stethotrypes sayapensis* n.sp. – Scales: 1.0 mm (*a:* head, *b:* aedeagus).

Remarks: This species seems to have a similar colour variability as *borneensis*. The specimens of the type series are said to be unicoloured brownish, whereas the new specimens from Poring have the elytra dark brown with 3 indistinct reddish spots (2 smaller spots in the basal part, 1 bigger spot in the medial part), and the new specimens from Bingkor have the elytra brownish with different lighter longitudinal spots. The aedeagi of all available males are built as figured in KASZAB (1946: figs 13–14).

Distribution: Borneo.

2.9. *Stethotrypes latifrons* (Pic 1921)

Records: Kinabalu (KASZAB 1946).

Material: Not seen.

Distribution: Borneo (type locality Kinabalu).

2.10. *Stethotrypes longicornis* (Pic 1921)

Records: Sarawak (KASZAB 1961c).

Material: Western Sarawak, Quop, 16. III. 1914 leg. BRYANT, 1 ex. HNHM.

Distribution: Malayan Peninsula, Sumatra (type locality), Borneo.

2.11. *Stethotrypes poringicus* **n.sp.** (figs 5–6)

Holotype (♂): Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 500 m, 23.–24. XI. 1996 leg. SCHAWALLER (SMNS).

Paratypes: Same data as holotype, 9 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, eastern ridge trail, 790 m, 16. VIII. 1988 leg. SMETANA, 20 ex. MHNG, 5 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, Langanan creek, 885 m, 22. VIII. 1988 leg. SMETANA, 1 ex. MHNG, 1 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, Kipungit creek, 530 m, 26. VIII. 1988 leg. SMETANA, 3 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 500 m, 11. V. 1987 leg. BURCKHARDT & LÖBL, 1 ex. MHNG.

Derivatio nominis: Named after the type locality Poring Hot Springs.

Diagnosis: To be recognized by the asymmetrical shape of the aedeagus, by the lack of distinct horns on the male head and by unpunctured elytra.

Description: Body shape as usual in the genus, body length 2.5 mm. Dorsal side unicoloured castaneous. Male head (fig. 6) without distinct horns but with distinctly elevated anterior corners of the clypeus, head without tubercles; antenna with the 3 basal antennomeres lighter, antennomere 3 about 1.2 times longer than antennomere 4. Pronotum without peculiarities, without punctation. Elytra shiny and without punctation, lateral margin to be seen in dorsal view only in the anterior half. Legs without peculiarities. Aedeagus (fig. 5) bent in lateral view, penis long and distinctly asymmetrical of distorted band-like shape without basal sclerite plates.

Discussion: See *Stethotrypes sayapensis* n.sp. (2.13.).

2.12. *Stethotrypes punggulicus* **n.sp.** (figs 9–10)

Holotype (♂): Sabah, Bajnaran Maitland, Batu Punggul, 25.–27. V. 1995 leg. JENIŠ (MHNG).

Derivatio nominis: Named after the type locality Batu Punggul.

Diagnosis: To be recognized by the asymmetrical shape of the aedeagus, by long and narrow horns on the male head and by unpunctured elytra.

Description: Body shape as usual in the genus, body length 2.6 mm. Dorsal side unicoloured castaneous. Male head (fig. 10) with 2 narrow and long horns, base of the horns separated in the middle of the clypeus, head without tubercles; both antennae broken. Pronotum without peculiarities, without punctation. Elytra shiny and without punctation, lateral margin to be seen in dorsal view only in the anterior half. Legs without peculiarities. Aedeagus (fig. 9) more or less straight, penis extraordinarily long and distinctly asymmetrical of distorted band-like shape without basal sclerite plates.

Discussion: See *Stethotrypes sayapensis* n.sp. (2.13.).

2.13. *Stethotrypes sayapensis* **n.sp.** (figs 7–8)

Holotype (♂): Sabah, Mt. Kinabalu NP, Sayap, 1000 m, 28. XI. 1996 leg. Grimm (SMNS).
Paratypes: Same data as holotype, 2 ex. SMNS.

Derivatio nominis: Named after the type locality Sayap.

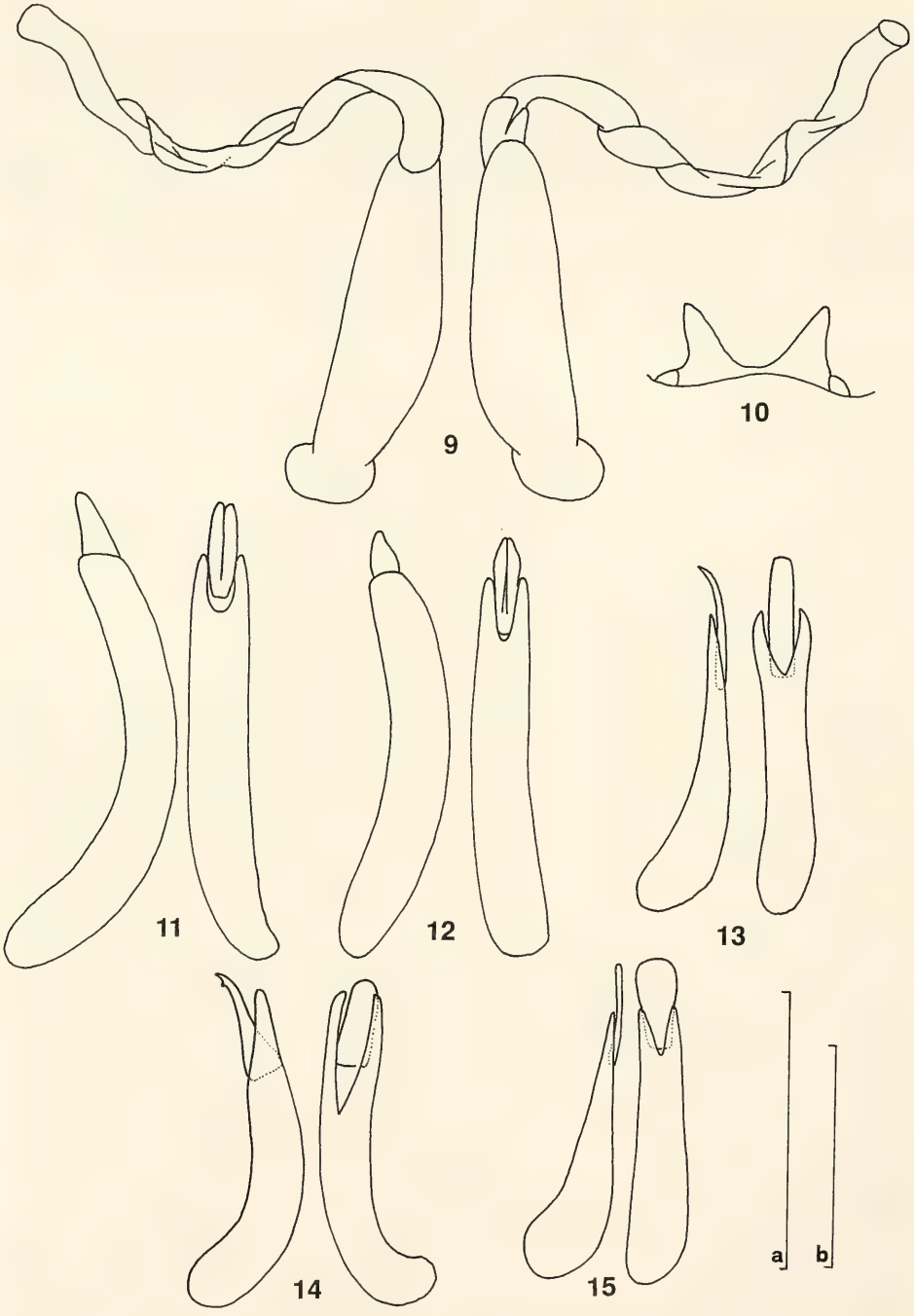
Diagnosis: To be recognized by the asymmetrical shape of the aedeagus, by broad and short horns on the male head and by unpunctured elytra.

Description: Body shape as usual in the genus, body length 2.4–2.6 mm. Dorsal side black, elytron with a distinct castaneous colour pattern, 1 round spot near base, 1 round spot on the disc and 1 wide spot near the tip. Male head (fig. 8) with 2 broad and short horns, distinctly sinuate at the interior margin, base of the horns separated in the middle of the clypeus, head without tubercles; antenna with the 3–4 basal antennomeres lighter, antennomere 3 about 1.1 times longer than antennomere 4. Pronotum without peculiarities, without punctation. Elytra shiny and without punctation, lateral margin to be seen in dorsal view only in the anterior half. Legs without peculiarities. Aedeagus (fig. 7) bent in lateral view, penis long and distinctly asymmetrical of bent band-like shape with 1 basal sclerite plate.

Discussion: The genus contains up to now 13 species only 3 possess an asymmetrical aedeagus with a bent or distorted penis: *boettcheri* Kaszab 1946 (Philippines), *borneensis* Kaszab 1961 (Borneo) and *glaber* Gebien 1914 (Borneo). In *boettcheri* and *glaber,* the bent or distorted penis is long and of tube-like shape with a blunt tip, in *borneensis* the distorted penis is shorter and possesses an acute tip (see figs in Kaszab 1946, 1961c), in comparison with these species the aedeagus of *crockerensis* n.sp., *dorotheae* n.sp., *poringicus* n.sp., *punggulicus* n.sp. and *sayapensis* n.sp. are distinctly different as herein described and figured. The aedeagi of *glaber* and *sayapensis* n.sp. are similar, however in *glaber* the penis is of tube-like shape, whereas in *sayapensis* n.sp. the penis is flat and of band-like shape (and the male head is different). The bent or distorted, asymmetrical aedeagus is considered as an apomorph character which proves these species to be a monophyletic group.

The shape of the horns on the male head is of lesser taxonomic value. In *crockerensis* n.sp. and *poringicus* n.sp. these horns are reduced to elevated anterior corners of the clypeus like in *latifrons* (Pic 1921). In *dorotheae* n.sp. these horns are similar to those of *longicornis* (Pic 1921); this species, however, has a quite different, namely symmetrical aedeagus. In *sayapensis* n.sp. these horns are similar to those of *unicolor;* this species has also a different symmetrical aedeagus.

The lack of punctation on the elytra share *crockerensis* n.sp., *dorotheae* n.sp., *po-*



Figs 9–15. Aedeagus and male head. – 9–10. *Stethotrypes punggulicus* n.sp.; – 11. *Derispia javana* (NW Keningau); – 12. *Derispia javana* (Rafflesia Centre); – 13. *Derispia gibbosa;* – 14. *Derispia insularis;* – 15. *Derispia octomaculata.* – Scales: 1.0 mm (*a:* aedeagus, *b:* head).

ringicus n.sp., *punggulicus* n.sp. and *sayapensis* n.sp. with most of the other congeners. However, this character should be checked carefully, because traces of punctural rows sometimes exist on the ventral side of the elytra shining through the light cuticula.

2.14. *Derispia borneensis* Kaszab 1946

Records: Sandakan (Kaszab 1946).

Material: Not seen.

Distribution: Borneo.

2.15. *Derispia gibbosa* (Pic 1921) (fig. 13)

Records: Borneo (Kaszab 1946); Sarawak, Kuching, Penang (Kaszab 1961a).

Material: Sarawak, Belaga Distr., Long Linau, 17.–21. III. 1990 leg. Riedel, 1 ex. SMNS.

Remarks: The aedeagus of the above listed male (fig. 13) fully corresponds to the figure given in Kaszab (1946: fig. 83). The male (female unknown to me) possesses a distinct acute tubercle in the middle of the labrum, an unusual and as yet unknown character.

Distribution: Borneo (type locality), Sumatra.

2.16. *Derispia insularis* Kaszab 1961 (fig. 14)

Records: Mt. Mulu, Sarawak (Kaszab 1961a).

Material: Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, near Bat Cave, 600 m, 10. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 1 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 550–600 m, 9. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 1 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Sayap, 1000 m, 26. XI. 1996 leg. Grimm, 3 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu, Ma Mut, 12. VII. 1970 leg. Ando, 2 ex. CAO. – Sabah, Crocker Range, km 63 on road between Kota Kinabalu and Tambunan, 1200 m, 19. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 1 ex. MHNG. – Sabah, Crocker Range, Gunung Emas, 500–1900 m, 6.–21. V. 1995 leg. Jeniš, 3 ex. CBH, 1 ex. SMNS.

Remarks: Parameres with 2 very small teeth each ventrolaterally near the tip (fig. 14), which are not mentioned in the original description and which occur also in investigated specimens from Sumatra (MHNG, SMNS). All other characters coincide with the description.

Distribution: Malayan Peninsula, Borneo, Sumatra.

2.17. *Derispia javana* Kaszab 1946 (figs 11–12)

Records: Borneo (Kaszab 1961a).

Material: Sabah, Crocker Range, Gunung Emas, 15.–27. IV. 1993 leg. Jeniš & Strba, 6 ex. CBH. – Sabah, Crocker Range NP, NW Keningau, 900–1200 m, 16.–20. XI. 1996 leg. Schawaller, 8 ex. SMNS. – Sabah, Crocker Range NP, Rafflesia Centre, 1100–1400 m, 21. XI. 1996 leg. Schawaller, 21 ex. SMNS. – Sabah, Crocker Range, km 60 on road between Kota Kinabalu and Tambunan, 1350 m, 17. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 5 ex. MHNG, 2 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Headquarters, Liwagu river trail, 1655 m, 11. VIII. 1988 leg. Smetana, 1 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Headquarters, 1500–1600 m, 11.–15. XI. 1996 leg. Schawaller, 1 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, eastern ridge trail, 1060 m, 17. VIII. 1988 leg. Smetana, 1 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu, Ma Mut, 12. VII. 1970 leg. Ando, 1 ex. CAO.

Remarks: The aedeagus (figs 11–12) was unknown (female holotype), however the punctured elytra combined with the bordered clypeus and the dorsal colour pattern point to this species. Not coinciding with the description is the colour of the antennae, the distal part of the antenna is dark in all specimens and not fully light. Unfortunately I have no males from Java at hands to check the structure of the aedeagus, so conspecifity of the Java and Borneo populations remains somewhat insecure.

The firstly listed specimens from NW Keningau have the body unicoloured castaneous and the parameres somewhat different (fig. 11), all other characters are identical. These specimens are probably freshly moulted, still uncoloured specimens, collected together with larvae (see fig. 45) and pupae.

Kaszab (1961a) confused in the species key a main character to separate *javana* from *octomaculata.* In *javana* (with punctured elytra), the elytral lateral margin can be seen in dorsal view only in the basal part near the shoulders, in *octomaculata* (with unpunctured elytra), the elytral lateral margin can be seen on its total length (correctly described in Kaszab 1946).

Distribution: Java, Borneo.

2.18. *Derispia kuntzeni* Kaszab 1946

Records: Southeastern Borneo (Kaszab 1946).

Material: Not seen.

Distribution: Borneo.

2.19. *Derispia octomaculata* (Westwood 1883) (fig. 15)

Derispia xantusi Kaszab 1946 **n.syn.**

Records: Sarawak (Kaszab 1946, 1961a).

Material: Sarawak, Kuching, Santubong, 8.–9. III. 1990 leg. Riedel, 1 ex. SMNS. – Sabah, Kinabalu, Ma Mut, 12. VII. 1970 leg. Ando, 1 ex. CAO. – Sabah, Bunsit, 28. VI. 1970 leg. Ando, 4 ex. CAO, 1 ex. SMNS. – Sabah, near Ranau, 2. III. 1993 leg. Ueno, 3 ex. CBH. – Sabah, Crocker Range 12 miles NW Keningau, 1200 m, 27.–28. III. 1991 leg. Katoh, 2 ex. CAO. – Sabah, Bingkor N Keningau, 400–500 m, 19.–20. XI. 1996 leg. Grimm & Schawaller, 4 ex. SMNS.

Remarks: The single female from Santubong cannot be identified with certainty but has the same colour pattern on the elytra as the female holotype of *Derispia xantusi.* Later (Kaszab 1961a) assigned *xantusi* as one colour variation among others to *octomaculata.* Herein this taxon is formally synonymized, because the colour differences reflect no specific differences. Aedeagus see fig. 15.

Distribution: Borneo.

2.20. *Derispia parvula* Kaszab 1961

Records: Sarawak, Matang (Kaszab 1961a).

Material: Not seen.

Distribution: Borneo.

2.21. *Leiochrodinus tetraphyllus* Kaszab 1961

Records: Sarawak (Kaszab 1961c).

Material: Not seen.

Distribution: Borneo.

2.22. *Leiochrinus bifurcatus* Kaszab 1946

Records: Docsonlauden (Kaszab 1946), Sarawak (Kaszab 1961c).

Material: Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 500–800 m, 15.–30. XII. 1995 leg. Häuser, 1 ex. SMNS.

Remarks: The above listed specimen is a female, with the pronotum deeply excavated at the anterior margin, and with the antenna black in the distal part and the antennomere 4 narrow.

Distribution: China, Assam, Burma, Borneo, Sumatra.

2.23. *Leiochrinus fulvicollis* Westwood 1883

Records: Sarawak (Gebien 1914), Borneo (Kaszab 1961c).

Material: Not seen.

Remarks: Probably, this species does not occur on Borneo. In the Kaszab collection in Budapest (HNHM) no specimen from Borneo could be found.

Distribution: New Guinea and adjacent small islands, ? Borneo.

2.24. *Leiochrinus lutescens* Westwood 1883

Records: Banguey (Gebien 1914), Kinabalu (Kaszab 1946), Sarawak (Kaszab 1961c).

Material: Sarawak, Kapit Distr., Sebong, Baleh river, 9.–21. III. 1994 leg. Horák, 1 ex. CBH. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 500–800 m, 15.–30. XII. 1995 leg. Häuser, 1 ex. SMNS. – Sabah, Sepilok, IV.–V. 1982 leg. Burckhardt, 2 ex. MHNG. – Sabah, Sepilok, IV.–V. 1982 leg. Horák, 1 ex. SMNS. Sabah, Sepilok, 5.–11. VIII. 1983 leg. Notsu, 1 ex. CAO.

Remarks: All listed specimens are females, with the pronotum feebly excavated at the anterior margin, and with the antenna yellow and the antennomere 4 wide.

Distribution: Borneo, Sumatra, Banguey, Sulawesi, Philippines, Corea.

2.25. *Leiochrinus rufofulvus* Westwood 1883

Records: Kinabalu, Imugin, Viscaya (Kaszab 1946).

Material: Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 500–800 m, 15.–30. XII. 1995 leg. Häuser, 5 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 500 m, 15.–16. XI. & 29. XI.–2. XII. 1996 leg. Grimm & Schawaller, 7 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Sayap, 1000 m, 25.–29. XI. 1996 leg. Grimm & Schawaller, 14 Expl. SMNS. – Sabah, Bunsit, 28. VI. 1970 leg. Ando, 1 ex. CAO.

Remarks: Pronotum not excavated at the anterior margin, aedeagus as figured by Kaszab (1946).

Most of the specimens were collected at light. A female from Poring was infested by a nematod of 52 mm length.

Distribution: Borneo, Sumatra, Key.

2.26. *Leiochrodes affinis* Kaszab 1961

Records: Borneo (Kaszab 1961b).

Material: Not seen.

Distribution: Borneo.

2.27. *Leiochrodes bispilotus* Westwood 1883 (fig. 33)

Records: Sarawak (Kaszab 1946, 1961c).

Material: Western Sarawak, Quop, 3. III. 1914 leg. Bryant, 1 ex. HNHM. – Sarawak, Sebadai Park, 9 km SW Kapit, 50 m, 20. V. 1994 leg. Löbl & Burckhardt, 1 ex. MHNG. – Sabah, Crocker Range, Gunung Emas, 15.–27. IV. 1993 leg. Jeniš & Strba, 2 ex. CBH, 1 ex. SMNS. – Sabah, Crocker Range, Gunung Emas, 6.–21. V. 1995 leg. Jeniš, 1 ex. SMNS.

Remarks: The aedeagus (fig. 33) was not figured up to now. The colour pattern of the dorsal side seems to be variable: 2 specimens from Gunung Emas have the elytra light brown with a humeral round and a distal sickle-shaped black spot, the other specimens, also from the same locality, are coloured as described by Kaszab (1949). Body length 3.0–3.9 mm.

Distribution: Borneo.

2.28. *Leiochrodes castaneus* Westwood 1883 (fig. 23)

Records: Sarawak (Kaszab 1946, 1961c).

Material: Western Sarawak, Mt. Matang, I. 1914 leg. Bryant, 1 ex. HNHM. – Sarawak, Belaga, Long Linau, 17.–21. III. 1990 leg. Riedel, 3 ex. SMNS. – Sabah, Poring Hot Springs, 500 m, 8. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 2 ex. MHNG, 1 ex. SMNS.

Remarks: The aedeagus (fig. 23) was not figured up to now but described when discussing the relations of *hayekae* (Kaszab 1961b).

Distribution: Borneo, Banguey, Sumatra.

2.29. *Leiochrodes christophi* **n.sp.** (figs 38–39, 44)

Holotype (♂): Sabah, Crocker Range, km 51 on road A 3 between Kota Kinabalu and Tambunan, 1600 m, leg. Burckhardt & Löbl (MHNG).

Paratypes: Same data as holotype, 15 ex. MHNG, 5 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu, 1500 m, 21. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 7 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu, road Ranau to Kota Kinabalu, 1150 m, 24. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 1 ex. MHNG. – Sabah, Crocker Range NP, Rafflesia Centre, 13.–14. VI. 1996 leg. Kodada, 1 ex. SMNS.

Derivatio nominis: Named after Dr. Christoph Häuser (Stuttgart) for the organization of a joint travel to Sabah and his help during field work.

Diagnosis: To be recognized by the sexually dimorph metatibia which is in males abruptly broadened in the middle, by a distinct longitudinal furrow on the dorsal side of the metatibia in both sexes, by the structure of the aedeagus with deeply divided parameres, by unpunctured elytra and by small body size below 3 mm.

Description: Body length 2.5–2.8 mm. Dorsal and ventral side, antennae and legs unicoloured castaneous, elytra along basis and sutura somewhat lighter. Head without punctation and without carina on vertex; antenna with antennomere 3 relatively short and with antennomere 4 as narrow as antennomere 3 (fig. 39). Pronotum shiny and without punctation, basal margin unbordered, distal margin with fine bor-

der, lateral margin somewhat sinuate in the distal part. Elytra shiny and without punctation, lateral margin to be seen in dorsal view in the anterior half. Metatibia in both sexes with a distinct longitudinal furrow on the dorsal side; metatibia of male on internal side abruptly broader in the distal half, external side uniform bent (fig. 44). Aedeagus (fig. 38) relatively small, distinctly bent in lateral view, basal piece about twice as long as parameres, parameres divided nearly up to the basis in 2 separate fingers, penis longer or as long as parameres depending from extension.

Discussion: The new species is quite similar in the outer appearance (body shape and size, shiny and unpunctured dorsal size) with the widespread *convexus* Lewis 1894, in particular both species possess the sexually dimorphic metatibia, which is quite unusual in the genus. However, it seems possible that this character was hitherto overlooked in some species, for example in *ruficornis* Kaszab 1946 from the Philippines ("Hinterschienen stark gekrümmt"). Quite unique in the genus is the distinct longitudinal furrow on the dorsal side of the metatibia in both sexes. Additionally, *christophi* n.sp. possesses a quite distinct structure of the aedeagus with separated parameres which is similar only in the Philippine species *glabriceps* Kaszab 1946, however with a distincly shorter basal piece and with a shorter penis; furthermore *glabriceps* is significantly bigger (4.2 mm) and has no sexually dimorph metatibia.

2.30. *Leiochrodes circulus* Kaszab 1961

Records: Sarawak (Kaszab 1961b).

Material: Not seen.

Distribution: Borneo.

2.31. *Leiochrodes convexipennis* Pic 1918 (fig. 16)

Records: Brunei (Kaszab 1946).

Material: Sabah, Mt. Kinabalu NP, Headquarters, 1560–1660 m, 24. IV. 1987 leg. Smetana, 1 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu, 1500–1650 m, 23. IV.–22. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 9 ex. MHNG, 2 ex. SMNS. – Sabah, E Kinabalu, road between Ranau and Kota Kinabalu, 1150 m, 24. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 3 ex. MHNG, 1 ex. SMNS.

Distribution: Borneo, Sumatra, Engano (type locality), Mentawei.

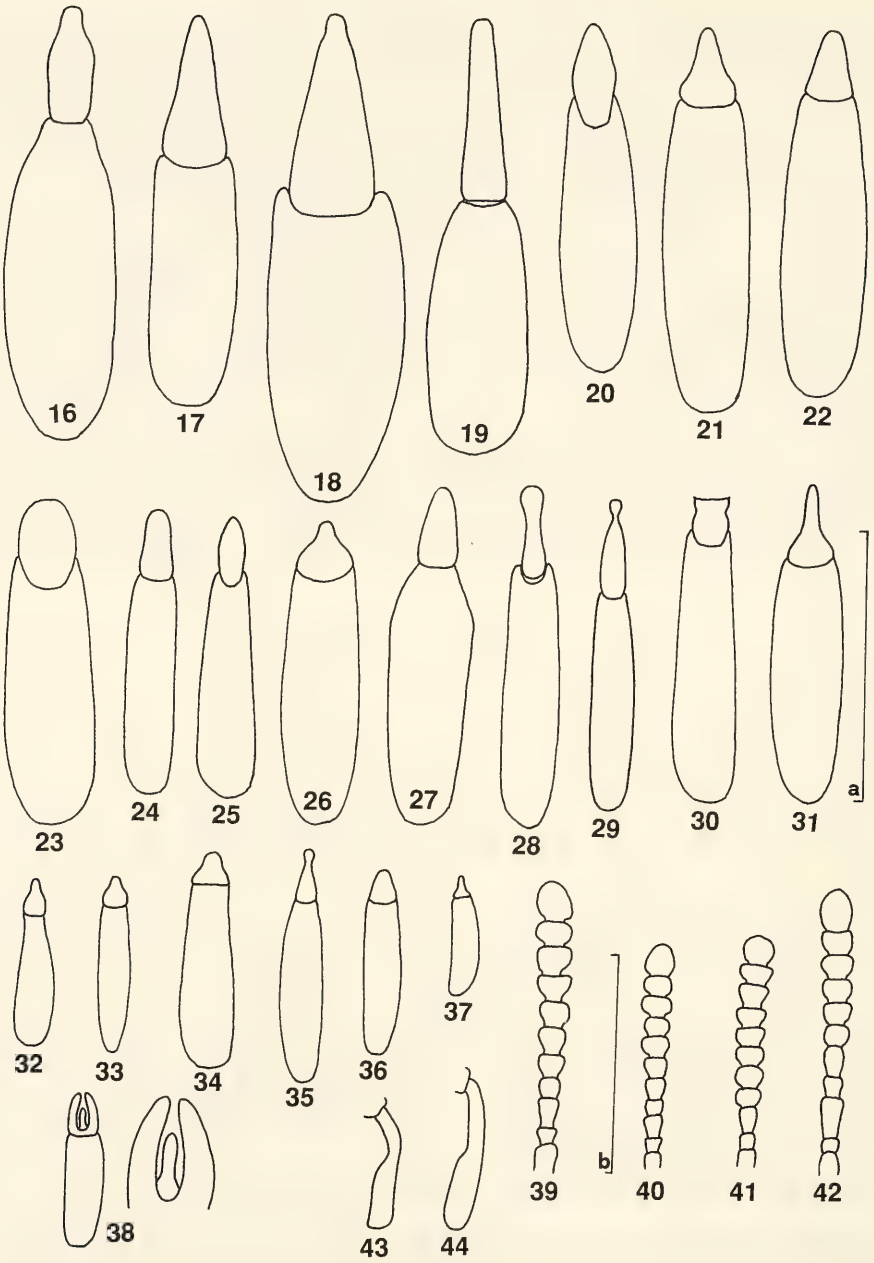
2.32. *Leiochrodes cyclops* Kaszab 1961

Records: Borneo (Kaszab 1961b).

Material: Northern Borneo, Sapulut, 9. IV. 1982 leg. Yamamoto, 1 ex. CSO.

Remarks: The description of this species was based on a single female without exact locality on Borneo. The above listed specimen possess the described flat body shape and colour pattern (pronotum red with longitudinal black spot, elytra black with a light yellow spot on the disc) but is a female too. Thus the status of this "species" without knowledge of the aedeagus remains somewhat doubtful.

Distribution: Borneo.



Figs 16–44. Aedeagus, antenna and male metatibia of *Leiochrodes* species. – 16. *convexipennis;* – 17. *rufofulvus* (Batu Punggul); – 18. *rufofulvus* (Keningau); – 19. *subaeneus;* – 20. sp. A (Poring); – 21. sp. B (Rafflesia Centre); – 22. sp. B (Sayap); – 23. *castaneus;* – 24. *ruficollis* (Gunung Emas); – 25. *ruficollis* (Liwagu river); – 26. sp. C (Matang); – 27. *semipunctatus;* – 28. *suturalis;* – 29. *glabratus;* – 30. *kinabaluensis* n.sp.; – 31. *smetanai* n.sp.; – 32. *limbatus;* – 33. *bispilotus;* – 34. *discoidalis;* – 35. *minutus;* – 36. *hayekae;* – 37. *merkli* n.sp.; – 38. *christophi* n.sp.; – 39. *christophi* n.sp.; – 40. *kinabaluensis* n.sp.; – 41. *merkli* n.sp.; – 42. *smetanai* n.sp.; – 43. *kinabaluensis* n.sp.; – 44. *christophi* n.sp. – Scales: 1.0 mm (*a:* aedeagus, *b:* antenna and male metatibia).

2.33. *Leiochrodes discoidalis* Westwood 1883 (fig. 34)

Records: Banguey (Gebien 1914); Brunei, Matang, Simujon river, Sadong river, Serawi, Putus Sibau (Kaszab 1946); Sarawak (Kaszab 1961c).

Material: Sabah, Sepilok, 13. V. 1981 leg. Yamamoto, 2 ex. CSO. – Sabah, Tambunan, 29.–30. III. 1984 leg. Hangay, 24 ex. HNHM. – Sabah, Batu Punggul resort, 24. VI.–1. VII. 1996 leg. Kodada, 14 ex. SMNS.

Distribution: Malayan Peninsula, Borneo, Banguey, Sumatra, Java, Sumbawa, Nias, New Guinea.

2.34. *Leiochrodes glabratus* (Walker 1859) (fig. 29)

Records: Kinabalu, southeastern Borneo (Kaszab 1946); Sarawak (Kaszab 1961c).

Material: Sarawak, Kapit Distr., Sabong, Baleh river, 9.–21. III. 1994 leg. Horák, 5 ex. CBH, 1 ex. SMNS.

Distribution: Sikkim, Indochina, Sri Lanka, Borneo, Sumatra, Nias, Andamanes, Java, Bali, Flores, Philippines, Taiwan.

2.35. *Leiochrodes harpagon* Kaszab 1961

Records: Borneo (Kaszab 1961b).

Material: Not seen.

Distribution: Borneo.

2.36. *Leiochrodes hayekae* Kaszab 1961 (fig. 36)

Records: Sarawak (Kaszab 1961b).

Material: Sarawak, Belaga Distr., Long Linau, 17.–21. III. 1990 leg. Riedel, 3 ex. SMNS. – Sabah, Crocker Range, km 48 on road A 3 between Kota Kinabalu and Tambunan, 1000 m, 5. IX. 1988 leg. Smetana, 6 ex. MHNG, 2 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 500 m, 7. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 1 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 520 m, 13. V. 1987 leg. Smetana, 1 ex. MHNG.

Remarks: The uppersides of the specimens from Sabah are nearly black and not castaneous as indicated in the description, all other characters, in particular the shape of the aedeagus, coincide with the description.

Distribution: Borneo.

2.37. *Leiochrodes kinabaluensis* **n.sp.** (figs 30, 40, 43)

Holotype (♂): Sabah, Mt. Kinabalu NP, above Poring Hot Springs, 520 m, 15. VIII. 1988 leg. Smetana (MHNG).

Derivatio nominis: Named after Mount Kinabalu with the surrounding National Park, in which hopefully numerous endemic Coleoptera can survive.

Diagnosis: To be recognized by the sexually dimorph metatibia which is in males abruptly broadened in the middle, by the structure of the aedegus with the short and blunt parameres, by unpunctured elytra and by small body size below 3 mm.

Description: Body length 2.2 mm. Dorsal and ventral side, antennae and legs unicoloured castaneous. Head without punctation and without carina on vertex; antenna with antennomere 3 relatively short and with antennomere 4 as narrow as an-

tennomere 3 (fig. 40). Pronotum shiny and without punctation, basal margin unbordered, distal margin with fine border, lateral margin somewhat sinuate in the distal part. Elytra shiny and without punctation, lateral margin to be seen in dorsal view in the anterior half. Metatibia without distinct longitudinal furrow on the dorsal side; metatibia of male on internal side abruptly broader in the distal half, external side bent before the middle and distal part straight (fig. 43). Aedeagus (fig. 30) distinctly bent in lateral view, basal piece nearly 6 times longer than parameres, parameres short with blunt tip.

Discussion: This species possesses a sexually dimorphic metatibia, which occurs only in very few congeners (see also *christophi* n.sp.). The shape of the aedeagus with the short and blunt parameres cannot be mixed up with those of other published species.

2.38. *Leiochrodes limbatus* Westwood 1883 (fig. 32)

Records: Sandakan (Kaszab 1946), Sarawak (Kaszab 1961c).

Material: Northern Borneo, Sapulut, 7. IV. 1982 leg. Yamamoto, 1 ex. CSO. – Sabah, Bajnaran Maitland, Batu Punggul, 25.–27. V. 1995 leg. Jeniš, 1 ex. HNHM, 1 ex. CBH.

Remarks: The single specimen from Sapulut has the characteristically shaped and small aedeagus (fig. 32) but the elytra are more or less uniformly ferrugineous (and not ferrugineous with black margins). This difference is considered herein not as specific. Under this aspects it seems probably that *rufescens* Kaszab 1946 with quite similar shape of the aedeagus (described from the Philippines) might be a junior synonym of *limbatus* Westwood 1883, because both can be separated only by the colouration (Kaszab 1946). The shape and size of the aedeagus in *bispilotus* is similar (fig. 33), but the parameres are somewhat broader and shorter in *limbatus*. Unfortunately the material of both *bispilotus* and *limbatus* is too poor to recognize the variability of this character, this concerns also the colour pattern of the dorsal side.

Distribution: Malayan Peninsula, Borneo.

2.39. *Leiochrodes merkli* **n.sp.** (figs 37, 41)

Holotype (♂): Kalimantan, Gunung Palung NP, Cabang Panti research site, 1°13'S/110°7'E, 18.–26. VII. 1993 leg. Merkl (HNHM).

Paratype: Eastern Borneo, Batan bessi, 1937 leg. Walsh, 1 ex. HNHM (n.sp. aff. *bispilotus* det. Kaszab).

Derivatio nominis: Named after Dr. Ottó Merkl (Budapest), who collected the holotype.

Diagnosis: To be recognized by the structure and little size of the aedeagus and the dorsal colour pattern.

Description: Body length 2.2–2.4 mm. Dorsal side with colour pattern, head and pronotum castaneous or pronotum castaneous with an indistinct dark patch, elytra dark brown with a light castaneous longitudinal band at the suture and light castaneous longitudinal lateral sides, antennae with the 3 basal segments somewhat lighter and legs unicoloured castaneous. Head without punctation and without carina on vertex but with a weak impression besides each insertion of the antenae; antenna with antennomere 3 twice as long as antennomere 2 and with antennomere 4 broader than antennomere 3 (fig. 41). Pronotum shiny and without punctation, ba-

sal margin unbordered, distal margin with fine border, lateral margin regularly rounded. Elytra shiny and without punctation, lateral margin to be seen in dorsal view nearly on its total length. Legs without peculiarities. Aedeagus (fig. 37) very small and feebly bent in lateral view, basal piece about 4 times long as parameres, parameres spatula-like.

Discussion: This species belongs to the group around *limbatus* and *bispilotus* with a relatively very small aedeagus, but the shape of the joint parameres is distinctly different (figs. 37), even considering a certain variability. Additionally, the colour of the dorsal side shows a specific pattern (by which already the late Dr. KASZAB recognized and labelled the specimen from Batan bessi as new).

2.40. *Leiochrodes minutus* Pic 1918 (fig. 35)

Records: Brunei, Kinabalu, southeastern Borneo (KASZAB 1946); Sarawak (KASZAB 1961c).

Material: Sarawak, Kapit Distr., Sebong, Baleh river, 9.–21. III. 1994 leg. HORÁK, 2 ex. CBH. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 485 m, 29. VIII. 1988 leg. SMETANA, 28 ex. MHNG, 6 ex. SMNS. – Sabah, Batu Punggul resort, 24. VI.–1. VII. 1996 leg. KODADA, 1 ex. SMNS.

Distribution: Sumatra, Borneo (type locality), Philippines.

2.41. *Leiochrodes penangensis* Kaszab 1961

Records: Penang (KASZAB 1961b).

Material: Sabah, Crocker Range, Gunung Emas, 500–1900 m, 6.–21. V. 1995 leg. JENIŠ, 1 ex. CBH, 1 ex. SMNS.

Remarks: The aedeagus is quite small (length about 0.6 mm) and of the shape as figured by KASZAB (1961b). Quite similar in shape is the aedeagus of *Leiochrodes* sp. C (see below 2.50.), but its size is with more than 1 mm distinctly larger (fig. 26).

Distribution: Borneo.

2.42. *Leiochrodes ruficollis* (Fairmaire 1893) (figs 24–25)

Records: Sarawak (KASZAB 1961c).

Material: Sabah, Mt. Kinabalu, 1750 m, 21. IV. 1987 leg. BURCKHARDT & LÖBL, 5 ex. MHNG, 3 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu, 1500–1550 m, 25.–30. IV. 1987 leg. BURCKHARDT & LÖBL, 3 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Headquarters at Liwagu river, 1500 m, 30. IV. & 16. V. 1987 leg. SMETANA, 2 ex. MHNG, 1 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Headquarters at Liwagu river, 1495 m, 12. VIII. 1988 leg. SMETANA, 1 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Headquarters at Silau-Silau trail, 1550 m, 14. VIII.-2. IX. 1988 leg. SMETANA, 2 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Headquarters, 1560 m, 3.–13. VIII. 1988 leg. SMETANA, 1 ex. MHNG. – Sabah, Headquarters, 24. V. 1981 leg. YAMAMOTO, 1 ex. CSO. – Sabah, Crocker Range NP, Gunung Emas, 1600 m, 6.–18. VI. 1996 leg. KODADA, 23 ex. SMNS, 2 ex. CBH.

Remarks: The species was described from Singapore, KASZAB (1946) assigned material from Sumatra and Java to this species and figured the aedeagus, although he could not check type material. The above listed specimens have the aedeagus quite similar to this figure, however the parameres are nearly parallel (fig. 24) or slightly narrowed (fig. 25). I could not find further differences, thus I consider the shape of the parameres somewhat variable.

Distribution: Malayan Peninsula, Sumatra, Borneo, Java.

2.43. *Leiochrodes rufofulvus* Westwood 1883 (figs 17–18)

Records: Matang, Sandakan, Pontianak (Kaszab 1946).

Material: Sarawak, Belaga, 14.–16. III. 1990 leg. Riedel, 1 ex. SMNS. – Sarawak, Belaga Distr., Long Linau, 17.–21. III. 1990 leg. Riedel, 2 ex. SMNS. – Sabah, Keningau, 13. III. 1989 leg. Itoh, 1 ex. CAO. – Sabah, Bajnaran Maitland, Batu Punggul, 25.–27. V. 1995 leg. Jeniš, 1 ex. HNHM. – Sabah, Batu Punggul resort, 24. VI.–1. VII. 1996 leg. Kodada, 3 ex. SMNS.

Remarks: The shape of the aedeagus, in particular the shape of the basal piece, of this widespread species seems to be somewhat variable. In the specimen from Keningau (fig. 18) the basal piece is distinctly broader than the base of the parameres, in one specimen from Batu Punggul (fig. 17) the basal piece is narrower. These differences might be connected with the grade of sclerotization of that organ.

Distribution: Sikkim, Burma, Borneo, Banguey, Sumatra, Lombok, Sulawesi, Philippines.

2.44. *Leiochrodes semipunctatus* Kaszab 1946 (fig. 27)

Material: Sabah, Mt. Kinabalu NP, Summit trail Pondok Ubah, 2050 m, 26. IV. 1987 leg. Smetana, 1 ex. MHNG.

Remarks: The species was described from Sumatra and the new record from Borneo is identical in the shape of the antenna, in the shape of the nearly conical pronotum with straight lateral margins and in the distinct punctation of the elytra. The aedeagus (fig. 27) is somewhat different in the length relation parameres/basal piece and the tip of the parameres of the Bornean male is without any excavation (slightly excavated in the figure given by Kaszab 1946).

Distribution: Borneo (new record), Sumatra.

2.45. *Leiochrodes smetanai* **n.sp.** (figs 31, 42)

Holotype (♂): Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 480–500 m, 8.–10. V. 1987 leg. Smetana (MHNG).

Paratypes: Same data as holotype, 8 ex. MHNG, 3 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Headquarters, Liwagu river, 1500 m, 16. V. 1987 leg. Smetana, 1 ex. MHNG.

Derivatio nominis: Named after Dr. Ales Smetana (Ottawa), who sifted not only this new species but numerous other Leiochrini in Sabah.

Diagnosis: To be recognized by the structure of the aedeagus with finger-like parameres.

Description: Body length 2.7–3.0 mm. Dorsal and ventral side, antennae and legs unicoloured castaneous. Head without punctation and without carina on vertex; antenna with antennomere 3 nearly long as the antennomeres 4 and 5 together and with antennomere 4 narrow as antennomere 3 (fig. 42). Pronotum shiny and without punctation, basal margin unbordered, distal margin with fine border, lateral margin regularly rounded. Elytra shiny and without punctation, lateral margin to be seen in dorsal view in the anterior half. Legs without peculiarities. Aedeagus (fig. 31) feebly bent in lateral view, basal piece about 3 times as long as parameres, parameres finger-like.

Discussion: The shape of the aedeagus with the long and finger-like parameres is unique in the genus, at least I could not find any published species with such a

structure. Faintly similar is *lanceolatus* Kaszab 1961 (Yunnan, Nepal), but the parameres are shorter and the body is distinctly larger.

2.46. *Leiochrodes subaeneus* Pic 1918 (fig. 19)

Records: Banguey (Kaszab 1946), Sarawak (Kaszab 1961c).

Material: Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 500 m, 11. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 1 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 480–485 m, 24. VIII. 1988 leg. Smetana, 1 ex. MHNG, 1 ex. SMNS.

Distribution: Sikkim, Banguey (type locality), Borneo, Java.

2.47. *Leiochrodes suturalis* Westwood 1883 (fig. 28)

Records: Banguey (Gebien 1914 sub *nigripennis*), Sarawak (Kaszab 1961c).

Material: Sarawak, Kapit Distr., Sebong, Baleh river, 6.–21. III. 1994 leg. Bily, 10 ex. CBB, 3 ex. SMNS. – Sabah, Tambunan, 30. III. 1984 leg. Hangay, 1 ex. HNHM. – Sabah, Bajnaran Maitland, Batu Punggul, 25.–27. V. 1995 leg. Jeniš, 1 ex. HNHM. – Sabah, Batu Punggul resort, 24. VI.–1. VII. 1996 leg. Kodada, 2 ex. SMNS. – Sabah, Sepilok, IV.–V. 1982 leg. Horák, 6 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 485 m, 14.–31. VIII. 1988 leg. Smetana, 19 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 500–800 m, 15.–30. XII. 1995 leg. Häuser, 25 ex. SMNS, 5 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 500 m, 29. XI.–2. XII. 1996 leg. Grimm & Schawaller, 3 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Headquarters, 1500–1600 m, 11.–15. XI. 1996 leg. Schawaller, 3 ex. SMNS. – Sabah, Crocker Range NP, NW Keningau, 900–1200 m, 16.–20. XI. 1996 leg. Grimm & Schawaller, 3 ex. SMNS. – Sabah, Crocker Range NP, Longkogunan, 750–850 m, 19.–21. VI. 1996 leg. Kodada, 11 ex. SMNS.

Distribution: Malayan Peninsula, Sumatra, Mentawei, Borneo, Java, Palawan, Philippines, New Guinea, Australia, Aru, Salomon, Hebrides.

2.48. *Leiochrodes* sp. A (fig. 20)

Material: Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, Langanan falls, 900–950 m, 12. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 2 ex. MHNG, 1 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, Langanan river, 850 m, 14. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 2 ex. MHNG.

Remarks: This small series cannot be identified with certainty nor described as new. The shape of the parameres (fig. 20) is somewhat intermediate between *convexipennis* (fig. 16) and *ruficollis* (figs 24–25). As long as the infraspecific variability of the shape of the parameres in both widespread species is unknown I desist from describing these specimens as a new species.

2.49. *Leiochrodes* sp. B (figs 21–22)

Material: Sabah, Mt. Kinabalu NP, Sayap, 1000 m, 28. XI. 1996 leg. Grimm, 1 ex. SMNS. – Sabah, Crocker Range NP, Rafflesia Centre, 13.–14. VI. 1996 leg. Kodada, 1 ex. SMNS.

Remarks: These both males can neither be identified because of the same reasons as the above treated *Leiochrodes* sp. A. The shape of the parameres (figs 21–22) points to the species-group around *ruficollis* (figs 24–25).

2.50. *Leiochrodes* sp. C (fig. 26)

Material: Sarawak, Gunung Matang, 20 km east of Kuching, 850 m, 25. V. 1994 leg. Löbl & Burckhardt, 5 ex. MHNG, 1 ex. SMNS.

Remarks: This series could not be identified because of the same reasons as above, aedeagus see fig. 26. The shape of the parameres is quite similar to the parameres of *penangensis* (see above 2.41.), but its size is distinctly larger than in *penangensis.*

2.51. *Leiochrota marginellus* (Thomson 1878)

Material: Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 500 m, 29. XI.–2. XII. 1996 leg. Schawaller, 1 ex. SMNS.

Remarks: The above listed specimen is a female and obviously not *varicolor* because of different body shape and size, different antenna and other characters, but its species identification remains insecure. The female is about 5.0 mm long, uniformly castaneous, has the pronotum and elytra without any punctation and the last antennal segment fully light yellow. Kaszab (1946) did not study the type of *marginellus* (Thomson 1878) (Java) but of *uniformis* (Westwood 1883) (Sulawesi) and synonymized the latter. Later (Kaszab 1961c) he considered both as different species and separated them mainly by the colour of the last antennal segment (in *marginellus* last segment only partly yellow, in *uniformis* fully yellow). Additionally, Kaszab (1946) described *marginellus* with a dense punctation on the elytra, later (1961c) he mentioned only a feeble punctation for this species. I assign the single Bornean female to *marginellus* because this is the oldest valid name.

The status of the 2 Philippine species *philippinensis* (Gebien 1922) and *gracilicornis* (Kaszab 1946) is likewise unclear. I have material from Leyte, Luzon and Mindanao at hands (SMNS) which can neither be assigned with certainty to *philippinensis* nor to *gracilicornis* by the published characters.

Distribution: Java, Sulawesi, ? Borneo.

2.52. *Leiochrota varicolor* Westwood 1883

Records: Pontianak, Sandakan (Kaszab 1946); Sarawak (Kaszab 1961c).

Material: Sarawak, Belaga, Long Linau, 17.–21. III. 1990 leg. Riedel, 1 ex. SMNS. – Sabah, 16 miles from Keningau, 9. III. 1993 leg. Ueno, 1 ex. CBH. – Sabah, Banjuran Maitland, Batu Punggul, 25.–27. V. 1995 leg. Jeniš, 2 ex. CBH.

Distribution: Assam, Malayan Peninsula, Borneo, Java, Sumatra, Mentawei.

2.53. *Crypsis borneensis* Kaszab 1961

Records: Sarawak (Kaszab 1961c).

Material: Sarawak, Mt. Merinjak, 600 ft., 21. V. 1914 leg. Bryant, 1 paratype HNHM.

Distribution: Borneo.

2.54. *Pimplena hemisphaericum* (Laporte 1831)

Records: Borneo (Gebien 1914 sub *Leiochrodes tenebrosus*); Brunei, Sarawak, Kinabalu, Tandjong (Kaszab 1946).

Material: Sarawak, Belaga, Long Linau, 17.–21. III. 1990 leg. Riedel, 1 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Poring Hot Springs, 485 m, 29. VIII. 1988 leg. Smetana, 7 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Mt. Kinabalu, 1500 m, 21. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 1 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Mt. Kinabalu, 1900 m, 26. IV. 1987 leg. Burckhardt &

Löbl, 1 ex. MHNG. – Sabah, Mt. Kinabalu, road Ranau to Kota Kinabalu, 1150 m, 24. V. 1987 leg. Burckhardt & Löbl, 1 ex. MHNG, 1 ex. SMNS. – Sabah, Mt. Kinabalu NP, Headquarters, Bukit Ular trail, 1750 m, 29. IV. 1987 leg. Smetana, 1 ex. MHNG, 1 ex. SMNS. – Sabah, Banjaran Maitland, Batu Punggul, 25.–27. V. 1995 leg. Jeniš 13 ex. CBH. – Sabah, Batu Punggul resort, 24. VI.–1. VII. 1996 leg. Jeniš, 1 ex. MHNG. – Sabah, Batu Punggul resort, 24. VI.–1. VII. 1996 leg. Kodada, 7 ex. SMNS. – Sabah, Crocker Range NP, Mawar waterfall, 17. VI. 1996 leg. Kodada, 1 ex. SMNS.

Remarks: The "species" is quite variable in external characters (punctation on head and pronotum, shape of pronotum and elytra, structure of elytral intervals and others) and also the aedeagus shows a somewhat different shape in some checked populations from the wide distribution area. Thus it might be possible that we face not only a single but several different species. Unfortunately the material at hands is too poor for solving this problem; additionally all type series of the different "synonyms" (see Kaszab 1946) should be checked.

Distribution: India, Nepal, Borneo, Sumatra, Java, Philippines, New Guinea.

3. Phylogeny

The status of the Leiochrini as a monophyletic group is accepted and based on several characters both of adults and larvae (Watt 1974), the same author placed the Leiochrini together with the American Nilionini in the tenebrionid subfamily Nilioninae. After Watt (1974), the sister-group of Nilioninae is the group containing the Toxicinae, Phrenapatinae, Diaperinae, Gnathidiinae, Tenebrioninae and Alleculinae. Kaszab (1946) considered the Diaperini as the closest relatives of the Leiochrini, however presenting only characters for similarities, not for relationship.

In contrast to the monophyly of the tribe, not a single of all 11 Leiochrini genera is characterized as a monophyletic unit by a synapomorphic character. For example, the tarsal morphology is considered as an important character for separating the genera (tarsal joints simple in *Derispia* and *Stethotrypes,* prolongend differently in *Leiochrodes, Crypsis* and others). It cannot be excluded, that tarsal morphology is only an adaptation to a special habitat, having evolved convergently in different genera, thus tarsal morphology cannot be used as apomorphic character. Additionally, *Derispia* and *Stethotrypes* are mainly separated traditionally by the head morphology (male head with horns in *Stethotrypes,* without horns in *Derispia*). In the meantime, some *Stethotrypes* are described (also in this paper) with males without distinct horns but with only elevated cheeks. On the other hand, at least one *Derispia* species (*rufescens* Pic 1921) is said to have the cheeks elevated. Further studies are necessary to prove the monophyly of the Leiochrini genera, considering also outgroups.

It is striking, that in all species-rich genera of the Leiochrini species groups exist with completely different shape of the aedeagus. In *Stethotrypes, Derispia* and *Leiochrodes,* the species can be arranged to groups with a simple symmetrical aedeagus with quite uniform parameres and penis up to groups with quite complicated, asymmetrical structures, which can be surely considered as apomorphic. However, it is not known, whether these species groups based on aedeagal morphology represent natural groups.

4. Distribution

From the 51 Bornean Leiochrini species, 29 species (57%) have been found only on Borneo and Banguey combined, or even only on Banguey. 8 species (16%) occur not only on Borneo but also on other Sunda islands like Sumatra, Mentawei, Java or Sulawesi. The rest of the species (about 30%) are known also from the Asian continent on the Malayan Peninsula up to Burma and China, from the Philippines and from New Guinea. Although all members of Leiochrini have fully developed wings, the range of distribution seems different in the different genera. The genera *Stethotrypes* and *Derispia* contain the most species with smaller areas, whereas the members of *Leiochrinus* and *Pimplena hemisphaericum* possess quite wide distributions.

The data base is too small to give detailed informations about the horizontal and/or vertical distribution of the Leiochrini species in Borneo proper. Although some species are known only from Sarawak or only from Sabah, or in Sabah even only in the Kinabalu NP or in the Crocker Range NP, this surely reflects only deficiencies of our knowledge and not the real distributional patterns. There might be some tendencies in a vertical horizontation of the species but further collections will distinctly disarrange the present picture. For example, *Leiochrodes semipunctatus* is known from Borneo by a single record at Mount Kinabalu in an altitude of 2050 m being the highest record of all Leiochrini on Borneo – but this species was described from Sumatra from distinctly lower altitudes.

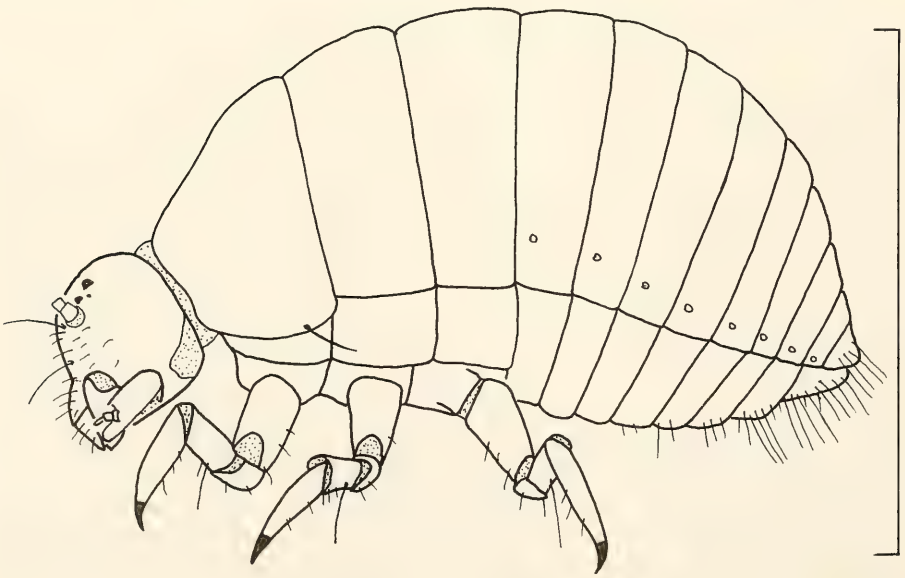


Fig. 45. Larva of *Derispia javana* (Crocker Range NW Keningau, 900–1200 m, 16.–20. XI. 1996 leg. SCHAWALLER) in lateral view. – Scale: 2.0 mm.

5. Biology

According to my own observations in the Himalayas, the Philippines and in Borneo, the species of the Leiochrini feed on mosses and algae covering rocks, tree barks, rotten wood and in the forest litter. Never I found them feeding on fungi like members of the Diaperini and many other tenebrionids. Leiochrini mainly prefer humid habitats, but I could find them active in a few cases also in dry conditions. In Borneo I found adults of *Stethotrypes poringicus* n.sp. and of *Derispia javana,* feeding together with their larvae on wet tree barks. A larva of Leiochrini was firstly figured by Böving & Craighead (1931: plate 59), their general shape is oniscoid (fig. 45) and quite different from other tenebrionid larvae.

The prolonged tarsal joints occuring in some genera of the Leiochrini may be interpreted as an adaptation to smooth and wet habitats on rocks and barks. Similar tarsal structures exist convergently in some groups of Byrrhidae living in comparable habitats.

At least some of the Leiochrini species are active during day. This holds true in particular for the species with a striking colour pattern. It seems probable that mimicry relations have coevolved with the quite similar shaped and figured Coccinellidae, as a defence for those species of the Leiochrini feeding on open rocks and barks not covered by vegetation. But Leiochrini might be active during night too. The unicoloured *Leiochrinus rufofulvus* is attracted regularly by light traps, as well as the fully winged species of *Stethotrypes* and *Leiochrodes.*

6. References

Böving, A. G. & Craighead, F. C. (1931): An illustrated synopsis of the principal larval forms of the order Coleoptera. – 351 pp.; New York (Brooklyn Entomological Society).

Gebien, H. (1914): Die Tenebrionidenfauna Borneos. Erster Teil. – Sarawak Mus. J. **5**: 1–58; Sarawak.

Kaszab, Z. (1946): Monographie der Leiochrinen. – 221 pp.; Budapest (Ungarisches Naturwissenschaftliches Museum).

– (1961a): Revision der Tenebrioniden-Gattung *Derispia* Lewis (Coleoptera). – Acta zool. hung. **7**: 139–184; Budapest.

– (1961b): Neue Arten der Gattung *Leiochrodes* Westwood (Coleoptera: Tenebrionidae). – Acta zool. hung. **7**: 433–466; Budapest.

– (1961c): Beiträge zur Kenntnis der Tenebrioniden-Tribus Leiochrini (Coleoptera). – Annls hist.-nat. Mus. natn. hung. **53**: 357–380; Budapest.

Watt, J. C. (1974): A revised subfamily classification of Tenebrionidae (Coleoptera). – N. Z. J. Zool. **1**: 381–452; Wellington.

Author's address:

Dr. Wolfgang Schawaller, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart, Germany.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

S932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 575	8 S.	Stuttgart, 31. 8. 1998

SMITHSONIAN
MAR 22 1999
LIBRARIES

Borneolaena gen.n. *riedeli* sp.n. from Sarawak, the First Species of Laenini (Coleoptera: Tenebrionidae) from the Sunda Islands

By Wolfgang Schawaller*), Stuttgart

With 15 figures

Summary

Borneolaena **gen.n.** *riedeli* **sp.n.** is described from lowland forests of Sarawak/Borneo. Because of a combination of features including the lack of abdominal defensive glands it belongs to the tenebrionid tribe Laenini. Main diagnostic characters are the deep punctation and dense clavate setation of the surface, the modified antennae with a relatively broad antennomere 7 and a short antennomere 8, as well as the long claw segment of the tarsi. The new taxon shows an extreme external similarity to an as yet undescribed genus of the Adeliini from Australia, being explained by convergence. It seems possible that the present restricted area of *Borneolaena* gen.n. in Sarawak is the place of origin of this interesting genus, indicating the existence of an old fragment of Gondwana within recent Borneo.

Zusammenfassung

Borneolaena **gen.n.**, *riedeli* **sp.n.** aus Tieflandwäldern von Sarawak/Borneo wird beschrieben. Wegen der Kombination von Merkmalen einschließlich des Fehlens abdominaler Verteidigungsdrüsen gehört sie zum Tribus Laenini der Tenebrionidae. Als diagnostische Merkmale gelten hauptsächlich die tiefe Punktierung und dichte, gekeulte Behaarung der Oberseite, die modifizierte Antenne mit einem relativ breiten Glied 7 und einem kurzen Glied 8, und das lange Klauenglied der Tarsen. Das neue Taxon besitzt eine starke äußerliche Ähnlichkeit mit einer noch unbeschriebenen Gattung der Adeliini aus Australien, was durch Konvergenz erklärt wird. Es scheint möglich, daß das rezente begrenzte Areal von *Borneolaena* gen.n. in Sarawak der Entstehungsort dieser interessanten Gattung ist, was auf die Existenz eines alten Gondwana-Fragmentes im heutigen Borneo hinweisen könnte.

*) Contributions to Tenebrionidae, no. 22. - For no. 21 see: Stuttgarter Beitr. Naturk. (A) 574, 1998.

Contents

1. Introduction 2
2. Taxonomy 2
3. Phylogeny 5
4. Zoogeography 7
5. References 7

1. Introduction

In the northern hemisphere the tribe Laenini of the Tenebrionidae contains hitherto morphologically quite homogeneous members. The genus *Laena* Latreille 1829 is widely distributed from eastern Europe through all the Palaearctic to Japan, species-rich in particular in the Himalayas (Schuster, 1916, 1926, 1935; Kaszab, 1977; Masumoto, 1990), but also in Thailand (Schawaller, 1998), in Malaysia (Schawaller, 1995) and in China and Vietnam (Masumoto, 1996). Additionally the monospecific genera *Psilolaena* Heller 1923 from Sichuan, *Rhacolaena* Kaszab 1979 from southern India and *Prolaena* Kaszab 1980 from Sri Lanka have been described. In the southern hemisphere the Laenini occur on Madagascar and in southern Africa (Endrödy-Younga, pers. comm.).

Recently I received Tenebrionidae from Borneo for study containing also a species of Laenini which has been sifted in lowland forests of Sarawak by Alexander Riedel (Munich) in 1990 and by Daniel Burckhardt and Iwan Löbl (Geneva) in 1994. A detailed study shows that for this species a new genus of Laenini must be created being the first record of this tribe from the Sunda Islands.

Abbreviations

HNHM Hungarian Natural History Museum, Budapest; – *MHNG* Muséum d'Histoire Naturelle, Genève; – *SAMA* South Australian Museum, Adelaide; – *SMNS* Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart.

Acknowledgments

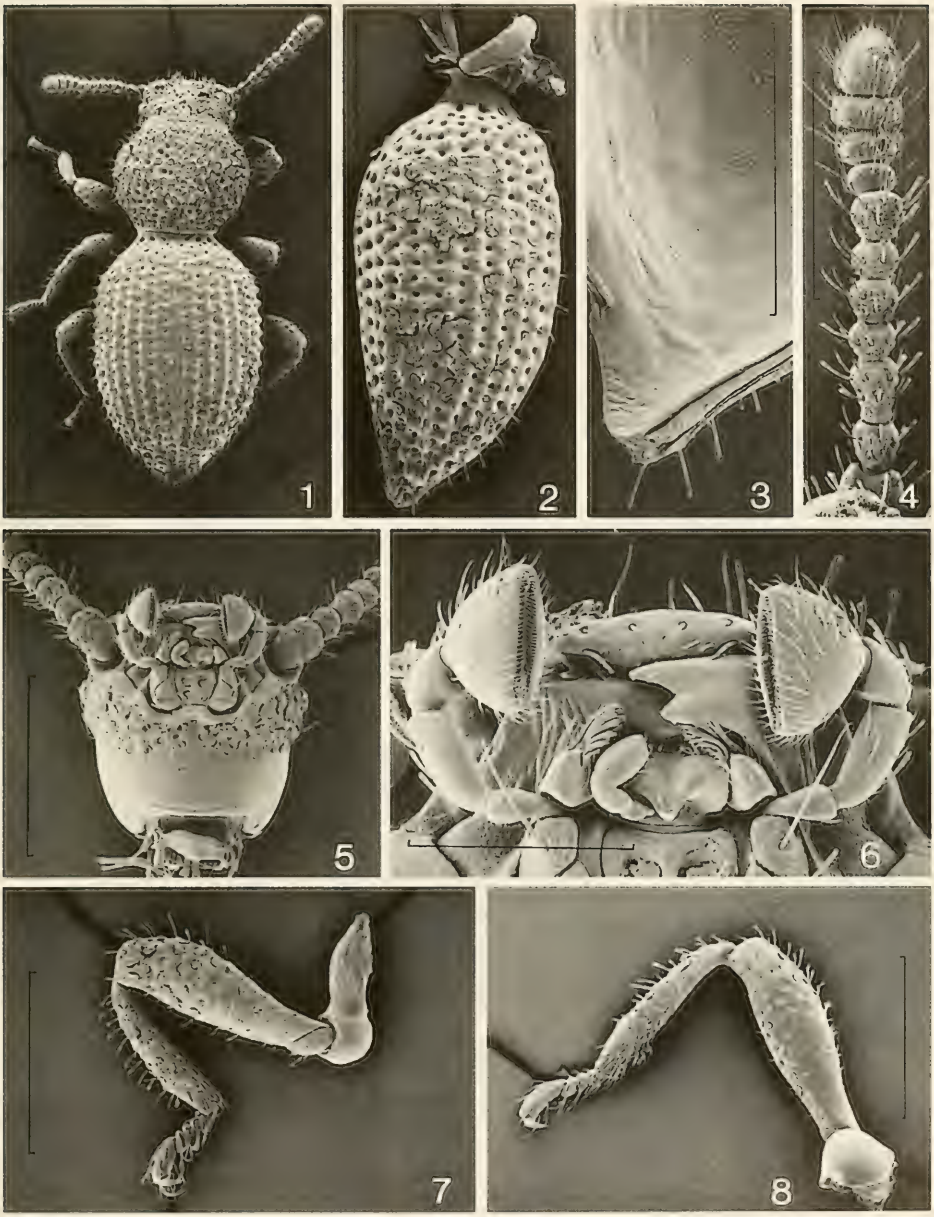
I thank Alexander Riedel (Munich) for depositing his Tenebrionidae in the Stuttgart Museum and Dr. Iwan Löbl (Geneva) for the loan of material under his care. Dr. Eric Matthews from the South Australian Museum (Adelaide) helped with valuable comments on these specimens and allowed me to publish them. Susanne Leidenroth (Stuttgart) supported this study with technical assistance at the SEM.

2. Taxonomy

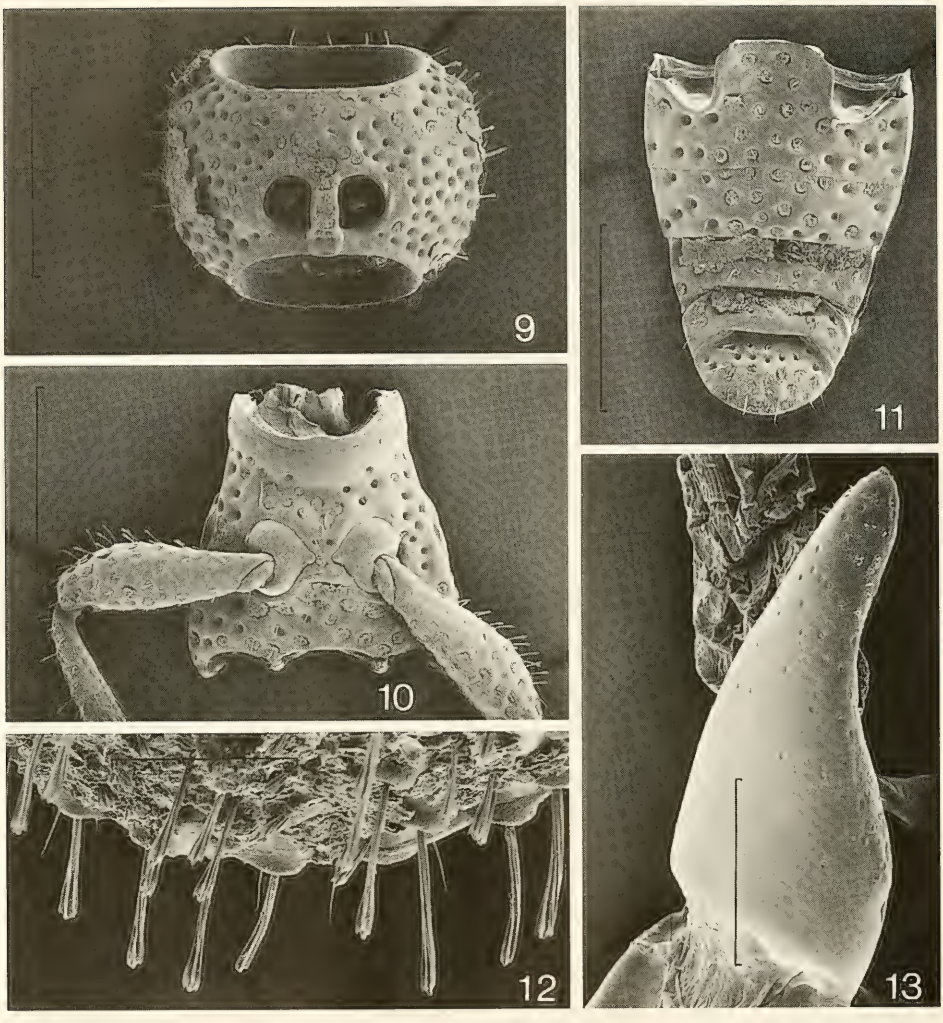
2.1. *Borneolaena* gen.n.

Type species: *B. riedeli* **sp.n.** by monotypy and present designation.

Diagnosis: With all characters of the Laenini including the lack of defensive glands in abdominal segments 7 and 8. Head, pronotum, elytra, prothoracic and abdominal sternites with deep punctation and with dense stout clavate setation. Modified antennae with antennomere 7 enlarged, antennomere 8 distinctly smaller than



Figs 1–8. *Borneolaena* gen.n. *riedeli* sp.n. – 1. Dorsal view (scale line 1 mm); – 2. elytron in dorsal view (0.5 mm); – 3. tip of elytron internally with microspines (0.5 mm); – 4. antenna (0.5 mm); – 5. head in ventral view (0.5 mm); – 6. maxillary palps (0.2 mm); – 7. anterior leg (0.5 mm); – 8. posterior leg (0.5 mm).



Figs 9–13. *Borneolaena* gen.n. *riedeli* sp.n. – 9. Prosternum (scale line 0.5 mm); – 10. mesosternum (0.5 mm); – 11. abdominal sternites (0.5 mm); – 12. clavate setation (0.1 mm); – 13. parameres with sensillae (0.05 mm).

antennomere 7, antennomeres 1–7 with stout and clavate setation, antennomeres 8–11 with acute setation, apical parts of antennomeres 9–11 additionally with dense sensilla. No lateral pronotal carina and no epipleural carina (except apically). Elytra with clavate setation but without setiferous umbilicate pore(s). Claw segment long, that of metatarsi longer than remaining segments combined. Aedeagus with extremely long basal piece in comparison with the joint parameres.

Etymology: Combination of Borneo and the genus *Laena,* gender feminine.

Distribution: Sarawak/Borneo.

2.2. *Borneolaena riedeli* **sp.n.** (Figs 1–14)

Holotype (♂): E Malaysia, Sarawak, Kuching, Santubong, 26. III. 1990 leg. A. Riedel (SMNS).

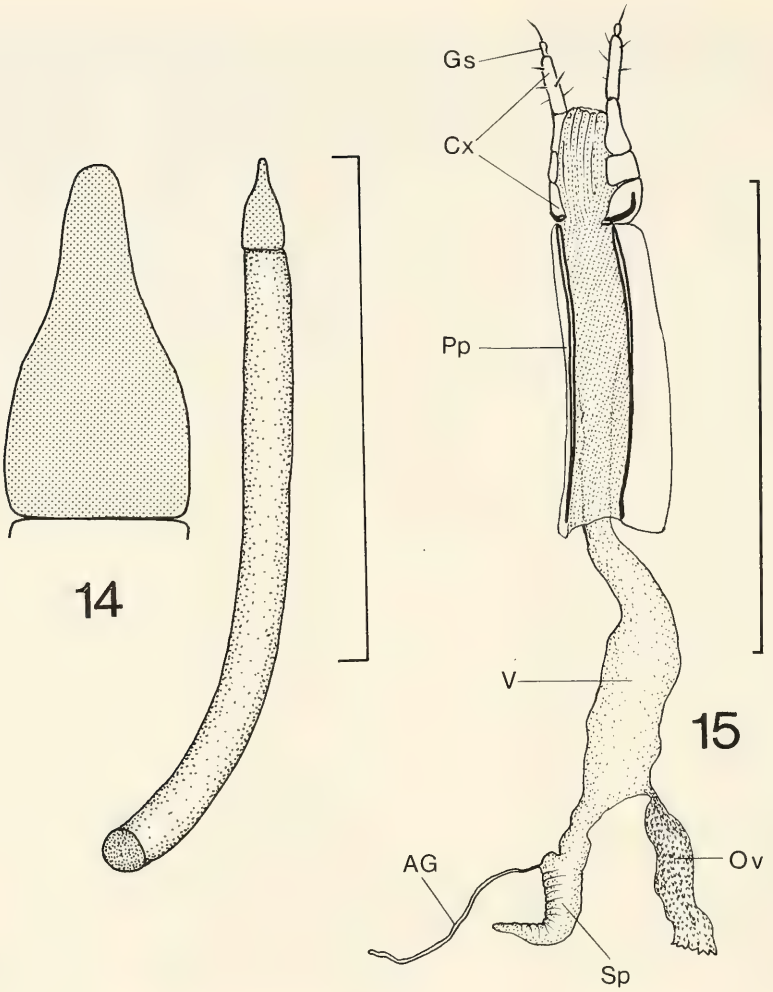
Paratypes: Same data as holotype, 1 ex. SMNS. – E Malaysia, Sarawak, Santubong, 32 km N Kuching, 0–100 m, 11.–16. V. 1994 leg. I. Löbl & D. Burckhardt, 2 ex. MHNG. – E Malaysia, Sarawak, confluence of Suan Oyan and Mujong rivers, E Kapit, 150 m, 19. V. 1994 leg. I. Löbl & D. Burckhardt, 37 ex. MHNG, 4 ex. HNHM, 4 ex. SAMA, 5 ex. SMNS.

Etymology: Named after Alexander Riedel (München), who discovered this interesting species.

Description: Surface of body (Fig. 1) mostly covered with dense layer of soil detritus between setation. Head (Fig. 1) uneven, with rough and deep punctation, distance between punctures equal to 1–4 diameters, surface with dense stout clavate setation (Fig. 12); ventral side of head (Fig. 5) basally without punctation, mentum with 2 basal setae and 4 impressions, last segment of maxillary palps broad and with a distal groove with dense sensilla (Fig. 6); small round prominent eyes; for proportions of antennomeres see Fig. 4, in both sexes antennomere 7 enlarged, antennomere 8 distinctly smaller than antennomere 7, last antennomere not prolonged, antennomeres 1–7 with stout clavate setation, antennomeres 8–11 with acute setation, antennomeres 9–11 additionally with dense sensilla. For proportions of pronotum see Fig. 1, surface with rough and deep punctation, distance between punctures at most equal to 1 diameter, surface with dense stout clavate setation; no distinct lateral margin; propleures and prosternum (Fig. 9) deeply punctured like pronotum, but punctures on prosternum sparser than on pronotum; prosternal process not surpassing basal margin of prosternum. Mesosternum (Fig. 10) punctured as prosternum. Wings lacking. Elytra (Fig. 2) with 11 rows of deep punctures, intervals convex and laterally with tubercles; setation dense, stout and clavate as on pronotum; no epipleural carina exept apically; internal side of elytra with microspines (Fig. 3). Abdominal sternites (Fig. 11) deeply punctured, punctures on sternite 1 and 2 larger and sparser than on last (visible) segment 5; segment 1 and 2 combined as long as segments 3–5 combined; intercoxal process of segment 1 broad. Femora and tibiae of legs with clavate setae, claw segment of protarsi (Fig. 7) as long as remaining segments combined, claw segment of metatarsi (Fig. 8) longer than remaining segments combined. Aedeagus (Figs 13–14) with extremely long basal piece and triangular joint parameres, joint parameres distally with scattered impressed sensilla (Fig. 13). Ovipositor (Fig. 15) of typical lagriine form, with coxite lobe 4 long and digitate, gonostyles attached apically. Gonostyles small, coxites shorter than paraprocts (approximate ratio 3/8 to 5/8). Female tract without vaginal sclerites, without bursa copulathrix, at anterior end with single large tapering spermatheca and filiform accessory gland. No distinct external sexual dimorphism. Body length 1.8–2.6 mm.

3. Phylogeny

The characters given in the generic diagnosis do not allow us to include this interesting species in the genus *Laena* Latreille 1829. For example, the deep punctation and dense clavate setation of the surface, the modified antennae, and the long claw segments of the tarsi cannot be found in all more than 200 hitherto described species of *Laena*. Thus a new genus for the Sarawak species must be created, even if a de-



Figs 14–15. *Borneolaena* gen.n. *riedeli* sp.n. – 14. Aedeagus in dorsal view (scale line 1 mm); – 15. ovipositor and female reproductive tract in ventral view, proctiger omitted (1 mm) (by E. G. MATTHEWS) *(abbreviations: AG* = accessory gland; *CX* = coxite lobes; *Gs* = gonostyles; *Ov* = common oviduct; *Pp* = paraproct; *Sp* = spermatheca; *V* = vagina).

tailed phylogenetic analysis of all Laenini is not possible at the moment. Such a study must firstly determine whether *Laena* with its numerous species is really a monophyletic group or not. It seems possible that at least a few species (for example those from the Malayan peninsula) belong to a different evolutionary line and must be excluded from *Laena.* Secondly, such an analysis must include also the African representatives of the Laenini. Thus, the phylogenetic position of *Borneolaena* gen.n. within the Laenini still remains unclear.

MATTHEWS (in press) considered the Laenini and the Adeliini to be separate tribes, being sister groups and extremely similar externally. The main difference is the lack

(Laenini) or existence (Adeliini) of the abdominal defensive glands. *Borneolaena* gen.n. *riedeli* sp.n. has to be placed in the Laenini because of the lack of those glands, but is extremely similar externally to an as yet undescribed genus of Adeliini from Australia (MATTHEWS in press). Thus we face a remarkable case of convergence, difficult to explain. Perhaps the Adeliini and the Laenini retained most of the genes of their common ancestor and therefore tend to produce similar forms independently in response to the same environments in tropical lowland forests.

The ovipositor (Fig. 15) is of the primitive type seen in most Lagriinae, with digitate or styliform fourth coxite lobe and terminal gonostyles. The female tract, on the other hand, while beeing basically similar to that of other Laenini and of Adeliini, is unique in having only a single large spermatheca shaped like a tapering sac. In all other Laenini and Adeliini examined (MATTHEWS, pers. comm.) the spermatheca is divided into a number of filiform tubules each attached separately to the anterior end of the vagina. The spermatheca of *Borneolaena* gen.n. *riedeli* sp.n. conforms to the hypothetical primitive state of this structure, which is believed to be derived from the original bursa copulatrix. The most primitive known form of the female tract is that of Lagriini, which has a primary bursa but no spermatheca.

4. Zoogeography

The Laenini have a Gondwanian distribution, but most of the species apparently occurred in a more northern area of Gondwana than the Adeliini. Fragments of Gondwana are believed to have drifted into Malaysia. In spite of intensive siftings by the same collectors (and by the author) in other parts of Borneo, in particular in Sabah, *Borneolaena* gen.n. *riedeli* sp.n. has been collected only in a small lowland area of Sarawak and is probably restricted to this area because of its limited dispersal abilities (being wingless). It seems possible that the present restricted area of *Borneolaena* gen.n. in Sarawak is the original distribution area of this interesting genus, indicating the existence of an old fragment of Gondwana within recent Borneo.

5. References

KASZAB, Z. (1977): Tenebrionidae der Nepal-Expeditionen von Dr. J. MARTENS (1969–1974) (Insecta: Coleoptera). – Senckenberg. biol. **57**: 241–283; Frankfurt/Main.

MASUMOTO, K. (1990): New Himalayan species of *Laena* (Coleoptera, Tenebrionidae) preserved in the collection of the National Science Museum, Tokyo. – Bull. natn. Sci. Mus. Tokyo (A) **16**: 175–196; Tokyo.

– (1996): Fourteen new *Laena* (Coleoptera, Tenebrionidae) from China, Vietnam and Thailand. – Bull. natn. Sci. Mus. Tokyo (A) **22**: 165–187; Tokyo.

MATTHEWS, E. G. (in press): Classification, phylogeny and biogeography of the genera of Adeliini (Coleoptera: Tenebrionidae). – Invertebr. Taxon.; Melbourne.

SCHAWALLER, W. (1995) : Neue *Laena*-Arten (Coleoptera: Tenebrionidae) aus Malaysia. – Stuttgarter Beitr. Naturk. (A) **523**: 1–16; Stuttgart.

– (1998): The genus *Laena* Latreille (Coleoptera: Tenebrionidae) in Thailand, with descriptions of new species. – Revue suisse Zool. **105**: 375–382; Genève.

SCHUSTER, A. (1916): Monographie der Coleopterengattung *Laena* Latreille. – Verh. zool.-bot. Ges. Wien **66**: 495–629; Wien.

– (1926): Bestimmungstabelle der *Laena*-Arten aus dem Himalaya und den angrenzenden Gebieten. Mit Beschreibungen neuer Arten. – Kol. Rdsch. **12**: 31–54; Wien.

– (1935): Neue *Laena-Arten* aus dem Himalaya (Col., Fam. Tenebrionidae). – Ann. Mag. nat. Hist. (10) **16**: 437–466; London.

Author's address:

Dr. WOLFGANG SCHAWALLER, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart, Germany.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

3932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 576	8 S.	Stuttgart, 31. 8. 1998

SMITHSONIAN
MAR 22 1999
LIBRARIES

Curimata vari, a New Curimatid Fish (Characiformes: Curimatidae) from Santa Catarina, Brazil

By Julia Gaye-Siessegger and Ronald Fricke, Stuttgart

With 1 figure and 1 table

Summary

Curimata vari **n. sp.** is described from the Rio Cubatao in southeastern Brazil (27°41'30"S). It is a member of the lineage *C. cisandina* (Amazon system), *C. inornata* (Amazon system) and *C. roseni* (Rio Negro) which is characterized by a low number of tubular pored scales in the lateral line, a short head, the presence of a midlateral stripe from below the posterior end of the dorsal fin to the caudal peduncle (stripe broadening caudally), and a discrete black middorsal stripe from the rear of the rayed dorsal fin to beyond the adipose fin. *Curimata vari* is the first species of the genus to be found south of 6°45'S.

Zusammenfassung

Curimata vari **n. sp.** wird vom Rio Cubatao in Südostbrasilien (27°41'30"S) beschrieben und gehört zu der Artengruppe *C. cisandina* (Amazonas-Gebiet), *C. inornata* (Amazonas-Gebiet) und *C. roseni* (Rio Negro). Charakteristisch für diese neue Art sind eine geringe Anzahl von Schuppen in der Seitenlinie und der relativ kurze Kopf. Die Körperseiten tragen ein breites Band, das unterhalb des Rückenflossenendes beginnt und sich bis zum Schwanzstiel erstreckt, wo es sich verbreitert. Ein schwarzer Streifen erstreckt sich vom Ende der Dorsalflosse bis hinter die Fettflosse. *Curimata vari* ist die erste Art der Gattung, die südlich von 6°45'S gefunden wurde.

1. Introduction

Species of the genus *Curimata* have moderate body sizes (up to 225 mm standard length). The genus is recognized as a monophyletic subunit of the family Curimatidae on the basis of six synapomorphies in the buccopharyngeal complex, the gill arches and the palatine arch (Vari, 1989a). It is characterized by three large fleshy folds with additional parallel secondary folds in the roof of the mouth in adults, by the complete lateral line and a maximum of 76 lateral line scales between supraclei-

thrum and hypural joint (VARI, 1989a). The genus is distributed in the lowlands of South America; a single species of *Curimata* is found in trans-Andean South America, while 12 species were known from east of the Andean mountain range.

A key to the eight genera of the family Curimatidae was given by VARI (1992b). During the past 15 years, VARI revised all genera of the family: *Curimata* (VARI, 1989a), *Curimatella* (VARI, 1992b), *Curimatopsis* (VARI, 1982), *Cyphocharax* (VARI, 1992a), *Potamorhina* (VARI, 1984a), *Psectrogaster* (VARI, 1989b), *Pseudocurimata* (VARI, 1989c) and *Steindachnerina* (VARI, 1991). ESCHMEYER (1990) considered the genus *Curimata* (BOSC, 1817) as valid.

In 1889, EIGENMANN & EIGENMANN recognized 39 species of *Curimata.* Even more recently, curimatid species which were first described under the generic name *Curimata,* were later assigned to other genera of the family (e.g. BRITSKI, 1980: now *Cyphocharax vanderi;* VARI & GÉRY, 1985: now *Steindachnerina fasciata;* VARI & NIJSSEN, 1986: now *Cyphocharax punctatus;* BRAGA & AZPELICUETA, 1987: now *Steindachnerina biornata;* VARI, 1987: now *Cyphocharax spilotus*). VARI (1992a) synonymized *Curimata gnaca* Azpelicueta & Braga, 1988 with *Cyphocharax spilotus* (Vari, 1987). VARI (1989a) restricted the genus *Curimata* to 12 species: *C. aspera* Günther, 1868 (upper Rio Amazonas) (GÜNTHER, 1868); *C. cerasina* Vari, 1984 (Rio Orinoco) (VARI, 1984b); *C. cisandina* (Allen in EIGENMANN & ALLEN, 1942) (Rio Amazonas system); *C. cyprinoides* (Linné, 1766) (lower Rio Orinoco) (LINNÉ, 1766), *C. incompta* Vari, 1984 (Rio Orinoco basin); *C. inornata* Vari, 1984 (Rio Amazonas system); *C. knerii* Steindachner, 1877 (middle and upper Rio Amazonas) (STEINDACHNER, 1877); *C. macrops* Eigenmann & Eigenmann, 1889 (Rio Parnaiba); *C. mivartii* Steindachner, 1878 (Rio Magdalena and associated rivers) (STEINDACHNER, 1878); *C. ocellata* Eigenmann & Eigenmann, 1889 (Rio Amazonas basin); *C. roseni* Vari, 1988 (Rio Negro); *C. vittata* Kner, 1859 (Rio Amazonas system) (KNER, 1859).

VARI & REIS (1995) described an additional species, *Curimata acutirostris,* from the upper Rio Araguaia in the southeastern portion of the Rio Amazonas drainage basin. This species was found to be related to *C. cisandina, C. inornata,* and *C. roseni. Curimata acutirostris* shares seven of the nine synapomorphies of the clade. However, it is lacking the discrete black middorsal stripe extending from the rear of the dorsal fin to beyond the adipose fin. *Curimata acutirostris* brought the total number of valid species of the genus to 13.

The genera *Acuticurimata* (FOWLER, 1941), *Allenina* (FERNÁNDEZ-YÉPEZ, 1948), *Bitricarinata* (FERNÁNDEZ-YÉPEZ, 1948), *Bondichthys* (WHITLEY, 1953), *Lambepiedra* (FERNÁNDEZ-YÉPEZ, 1948), *Peltapleura* (FOWLER, 1906), *Semitapicis* (EIGENMANN & EIGENMANN, 1889) and *Stupens* (WHITLEY, 1954) were synonymized with *Curimata* Bosc, 1817 by VARI (1989a).

During an ichthyological survey in Santa Catarina (U. SCHULZ, H.-J. TROSCHEL and R. BERG, 1993), an additional, undescribed species of the genus was found which is described in the present paper.

2. Methods and Material

Methods follow VARI (1989a). Measurements were made using dial calipers on the left side of the specimens. Sections of the head and body were measured on a parallel to the sagittal plane; fin base lengths from the beginning to the end of the fin base, in a straight line. Fin lengths are the lengths of the longest rays of the fins. Morphometric data were recorded to the tenth of a millimetre. The standard length *(SL)* was measured from the upper lip to the hyp-

ural joint. In the description, measurements are given as *thousands of SL* (in Tab. 1, also as a quotient "*x/SL*" which was used by Vari (1989a), and as "*x* in *SL*", *x* = measurement). Counts of total vertebrae were taken from radiographs.

In the description, data of the paratypes follow those of the holotype, in parentheses ( ).

The type specimens of the new species are deposited in the fish collection of the Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart *(SMNS)*, and the National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington D.C. *(USNM)*.

3. Systematics

Curimata vari n. sp. (Fig. 1)

Vari's Curimata

Material

Total: 3 specimens.

Holotype: SMNS 17508, 1 specimen, 144.3 mm SL, Brazil, Santa Catarina, Rio Cubatao, 2 km above national highway bridge, 200 m above little suspension bridge, 27°41'30"S 48°40'50"W, U. Schulz, H.-J. Troschel & R. Berg, 14 Mar. 1993.

Paratypes: SMNS 19170, 1 specimen, 125.7 mm SL, same data as holotype; USNM 345527 1 specimen, 124.0 mm SL, same data as holotype.

Etymology

The new species is named in honour of Dr. Richard P. Vari appreciating his excellent revisions of curimatid fishes.

Diagnosis

A moderately large species of *Curimata* with 39–42 pored scales in the lateral line, short head (227–233‰ of SL), body with a midlateral stripe from below the end of the dorsal fin to the caudal peduncle (there broadening) and a discrete black middorsal stripe from the rear of the rayed dorsal fin to beyond the adipose fin, dorsal fin with 8 branched rays, anal fin with 7 rays.

Description

D iii,8 (iii,8). A ii,7 (ii,7). P_1 ii,14 (ii,14–15). P_2 i,8 (i,8). C (iii),i,16,i,(iii) [(iii),i,17–18,i,(iii)]. Lateral line complete. All scales of lateral line pored; number of lateral line scales from supracleithrum to hypural joint 39 (37–42). Transverse scale rows 6 + 6 (6 + 5–6). Predorsal scales 13 (13). Total vertebrae counts 15 + 16 = 31, including Weberian apparatus. Measurements see Tab. 1.

Head very short; head length 227 (232–233); maximum head depth 253 (256–263); maximum head width 140 (130–136). Mouth terminal. Roof of mouth with three large fleshy folds with additional parallel secondary folds. Eye diameter 66 (64–66). Adipose eyelid developed, with a vertical ovoid opening over middle of eye. Interorbital distance 97 (98–101). Preorbital length 69 (68–70).

Body compressed, moderately elongate. Body depth at dorsal fin origin 344 (338–344). Body depth at anal fin origin 209 (218–223). Dorsal profile in front of the vertical through posterior nostril convex, then straight towards the tip of the supraoccipital spine, then slightly convex to the origin of the dorsal fin. Dorsal fin base straight to slightly convex, moderately inclined posteroventrally. Back between base

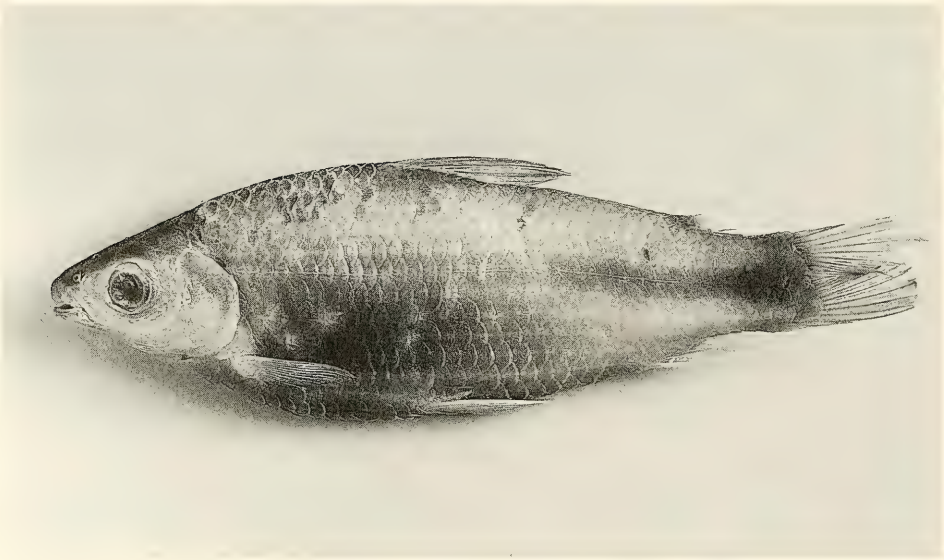


Fig. 1. *Curimata vari* n. sp.; holotype, SMNS 17508, 144.3 mm SL, Rio Cubatao, Santa Catarina, Brazil; lateral view.

of last dorsal fin ray and adipose fin origin straight to slightly convex. Caudal peduncle dorsally and ventrally slightly concave. Ventral profile of body gently curved from tip of lower jaw to caudal peduncle. Prepelvic region flattened, with lateral angles of the body wall nearly right.

Dorsal fin length 243 (245–256). Dorsal fin base length 143 (140–149). Predorsal length 430 (443–450). Anal fin length 155 (152–155). Anal fin base length 98 (89–99). Preanal length 792 (788–796). Pectoral fin length 162 (173–185). Pectoral fin nearly reaching the vertical through the beginning of the dorsal fin when laid back. Prepectoral length 227 (233–239). Pelvic fin length 192 (192–194). Prepelvic length 490 (479–480). Caudal peduncle length 138 (128–129). Caudal peduncle depth 123 (127–132). Maximum observed SL 144.3 mm. Adipose fin well developed. Caudal fin forked, with two series of scales at the basis.

Colour in alcohol: Head and body tan to light brown, darker on dorsal portions of head and body. Specimens lacking guanine on scales. Head with small melanophores on premaxilla and maxilla, around the eyes, on interorbital and supraoccipital region. Opercle with scattered melanophores. Throat light brown. Body with a dark midlateral body stripe from below the end of the dorsal fin to the caudal fin base, broadening on caudal peduncle, and a discrete black middorsal stripe from the rear of the rayed dorsal fin to beyond the adipose fin. Isolated scales on the dorsal side of the body with dark pigmentation. Dorsal fin more pigmented distally. Caudal fin with more melanophores than other fins.

Table 1. Measurements of *Curimata vari* n. sp. expressed using three different methods.

Holotype (144.3 mm SL)	‰ of SL	x/SL	in SL
Body depth at dorsal fin origin	344	0.34	2.91
Body depth at anal fin origin	209	0.21	4.79
Head length	227	0.23	4.40
Maximum head depth	253	0.25	3.96
Maximum head width	140	0.14	7.14
Eye diameter	66	0.07	15.26
Interorbital	97	0.10	10.30
Preorbital length	69	0.07	14.50
Prepectoral length	227	0.23	4.40
Predorsal length	430	0.43	2.32
Prepelvic length	490	0.49	2.04
Preanal length	792	0.79	1.26
Preadipose length	843	0.84	1.19
Maximum dorsal fin length	243	0.24	4.12
Dorsal fin base length	143	0.14	6.98
Maximum anal fin length	155	0.16	6.47
Anal fin base length	98	0.10	10.23
Maximum pectoral fin length	162	0.16	6.18
Maximum pelvic fin length	192	0.19	5.21
Caudal peduncle length	138	0.14	7.23
Caudal peduncle depth	123	0.12	8.10
Pectoral to pelvic fin origin	253	0.25	3.95
Pelvic fin origin to anal fin origin	313	0.31	3.20
Dorsal fin origin to hypural joint	522	0.52	1.92
Anal fin origin to hypural joint	214	0.21	4.67
Paratypes (124.0–125.7 mm SL)			
Body depth at dorsal fin origin	338–344	0.34	2.90– 2.96
Body depth at anal fin origin	218–223	0.22	4.49– 4.58
Head length	232–233	0.23	4.30
Maximum head depth	256–263	0.26	3.80– 3.90
Maximum head width	130–136	0.13–0.14	7.37– 7.70
Eye diameter	64– 66	0.06–0.07	15.24–15.70
Interorbital	98–101	0.10	9.90–10.25
Preorbital length	68– 70	0.07	14.34–14.62
Prepectoral length	233–239	0.23–0.24	4.19– 4.30
Predorsal length	443–450	0.44–0.45	2.22– 2.26
Prepelvic length	479–480	0.48	2.08– 2.09
Preanal length	788–796	0.79–0.80	1.26– 1.27
Preadipose length	831–845	0.83–0.84	1.18– 1.20
Maximum dorsal fin length	245–256	0.24–0.26	3.90– 4.09
Dorsal fin base length	140–149	0.14–0.15	6.72– 7.17
Maximum anal fin length	152–155	0.15–0.16	6.45– 6.56
Anal fin base length	89– 99	0.09–0.10	10.06–11.22
Maximum pectoral fin length	173–185	0.17–0.18	5.41– 5.77
Maximum pelvic fin length	192–194	0.19	5.16– 5.20
Caudal peduncle length	128–129	0.13	7.73– 7.81
Caudal peduncle depth	127–132	0.13	7.57– 7.85
Pectoral to pelvic fin origin	242–255	0.24–0.26	3.92– 4.13
Pelvic fin origin to anal fin origin	311–323	0.31–0.32	3.10– 3.22
Dorsal fin origin to hypural joint	541–548	0.54–0.55	1.82– 1.85
Anal fin origin to hypural joint	198–209	0.20–0.21	4.79– 5.04

Distribution

The new species is known only from the Rio Cubatao, Santa Catarina, Brazil. At the type locality, the river was 25–50 m broad, with a current of 0.10–0.25 m/s, a natural profile, a temperature of 25.8°C, a pH of 4.5, and a conductivity of 46.0 µS.

Relationships

Curimata vari n. sp. is closely related to the lineage of *C. cisandina, C. inornata* and *C. roseni* in the cladogram of the most parsimonious hypothesis of relationships for species of the genus *Curimata* (Vari, 1989a). This lineage is characterized by several synapomorphies, including a discrete black middorsal stripe reaching from the rear of the rayed dorsal fin to beyond the adipose fin; that stripe is absent in the sister clade *C. aspera, C. cerasina, C. mivartii* and the remaining species of the genus. *Curimata vari* can be distinguished from the closely related lineage of *C. cisandina, C. inornata* and *C. roseni* by the low number of pored lateral line scales (37–42) and the low body depth (338–344). Additionally, *C. cisandina* has more branched anal fin rays (10–12).

Curimata vari is closely related to *C. acutirostris,* a species recently described by Vari & Reis (1995). However, one of the characters, the black middorsal stripe, is lacking in *C. acutirostris. Curimata acutirostris* has more pored lateral line scales (54–56) than *C. vari,* and more branched anal fin rays (9–11).

Curimata ocellata can be distinguished from *C. vari* and the other species by an elongate fusiform body shape. Additionally, all species of the genus except *C. ocellata* and *C. mivartii* have a distinct flattened prepelvic region with lateral angles of the body wall nearly right.

Curimata vari is lacking the series of vertical bars on the dorsal portion of the body that is present in *C. vittata,* and elongate dorsal and ventral rays of the caudal fin and filamentous anterior rays of the dorsal fin which are present in *C. knerii* and *C. cyprinoides.*

Remarks

In his revision of *Curimata,* Vari (1989a) restricted the range of the genus to the tropical regions of South America between 11°N and 6°45'S. A single species, *Curimata macrops* from the Rio Parnaiba (6°45'S), was found south of the Amazon system. As *Curimata vari* n. sp. was collected in Santa Catarina, southeastern Brazil, it represents an enormous southern extension of the range of the genus. It is the only species of the genus known from a subtropical latitude. Two close relatives *C. cisandina* and *C. inornata* are found in the Rio Amazonas system; another, *C. roseni* in the Rio Negro drainage.

4. Acknowledgments

We would like to thank U. Schulz (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brazil), H.-J. Troschel (Hugstetten, F.R.G.) and R. Berg (Fischereiforschungsstelle Langenargen, F.R.G.) for presenting an extensive collection of fishes from Santa Catarina, including the type species of *C. vari.* I. Koch (Zoologisch-Botanischer Garten Wilhelma, Stuttgart) provided X-ray photographs, T. Wischuf (SMNS, Stuttgart) took the photo, and S. Petri (SMNS, Stuttgart) facilitated inter-library literature loans.

5. References

AZPELICUETA, M. M. & BRAGA, L. (1988): A new species of *Curimata* (Characiformes, Curimatidae) from Paraná System, in Resistencia, Argentine. – Stud. neotrop. Fauna Environ., **23** (3): 117–122; Lisse.

BOSC, L. A. C. (1817): Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle. – 560 pp.; Paris.

BRAGA, L. & AZPELICUETA, M. M. (1987): *Curimata biornata,* a new curimatid fish (Characiformes, Curimatidae) from Argentine and southeastern Brazil. – Revue suisse Zool., **94** (2): 465–473; Genève.

BRITSKI, H. A. (1980): Sobre uma nova espécie de *Curimata* da bahia do Paraná, no estado de São Paulo (Pisces, Curimatidae). – Papéis Dep. Zool. S. Paulo, **33** (23): 327–333; São Paulo.

EIGENMANN, C. H. & ALLEN, W. R. (1942): Fishes of western South America. Part 1. The fresh-water fishes of northwestern South America, including Colombia, Panama, and the Pacific slopes of Ecuador and Peru, together with an appendix upon the fishes of the Rio Meta in Colombia. – Mem. Carneg. Mus., **9:** 1–354; Pittsburg.

EIGENMANN, C. H. & EIGENMANN, R. S. (1889): A revision of the edentulous genera of Curimatinae. – Ann. N. Y. Acad. Sci., **4:** 409–440; New York.

ESCHMEYER, W. N. (1990): Catalog of the genera of recent fishes. – 697 pp.; San Francisco (California Academy of Sciences).

FERNÁNDEZ-YÉPEZ, A. (1948): Los Curimátidos (peces fluviales de sur América): Catálogo descriptivo con nuevas adiciones génericas y especificas. – Boln. taxon. Lab. Pesq. Caiguire, **1:** 1–86; Caracas.

FOWLER, H. W. (1906): Further knowledge of some heterognathous fishes, part I. – Proc. Acad. nat. Sci. Philad., **58:** 293–351; Philadelphia.

– (1941): A collection of freshwater fishes obtained in eastern Brazil by Dr. RODOLPHO VON IHERING. – Proc. Acad. nat. Sci. Philad., **93:** 123–199; Philadelphia.

GÜNTHER, A. (1868): Descriptions of freshwater fishes from Surinam and Brazil. – Proc. zool. Soc. Lond., **1868:** 229–247; London.

KNER, R. (1859): Ichthyologische Beiträge III. Zur Familie der Characinen. – Denkschr. Akad. Wiss. Wien, **17:** 137–182; Wien.

LINNÉ, C. VON (1766): Systema Naturae. Volume **1,** edition 12. – 532 pp.; Holmiae.

STEINDACHNER, F. (1877): Ichthyologische Beiträge (V.) II. Ueber einige neue Fischarten, insbesondere Characinen und Siluroiden aus dem Amazonenstrome. – Sber. Akad. Wiss. Wien, **74** (1876): 49–240; Wien.

– (1878): Fischfauna des Magdalenen Stromes. – Denkschr. Akad. Wiss. Wien, **39:** 47–69; Wien.

VARI, R. P. (1982): Systematics of the neotropical characoid genus *Curimatopsis* (Pisces: Characoidei). – Smithson. Contr. Zool., **373:** 1–28; Washington D.C.

– (1984a): Systematics of the neotropical characiform genus *Potamorhina* (Pisces: Characiformes). – Smithson. Contr. Zool., **400:** 1–36; Washington D.C.

– (1984b): Two new fish species of the genus *Curimata* (Pisces: Curimatidae) from Venezuela. – Acta biol. venez., **11** (4): 27–43; Caracas.

– (1987): Two new species of curimatid fishes (Ostariophysi: Characiformes) from Rio Grande do Sul, Brazil. – Proc. biol. Soc. Wash., **100** (3): 603–609; Washington D.C.

– (1989a): Systematics of the neotropical characiform genus *Curimata* Bosc (Pisces: Characiformes). – Smithson. Contr. Zool., **474:** 1–63; Washington D.C.

– (1989b): Systematics of the neotropical characiform genus *Psectrogaster* Eigenmann and Eigenmann (Pisces: Ostariophysi). – Smithson. Contr. Zool., **481:** 1–42; Washington D.C.

– (1989c): Systematics of the neotropical characiform genus *Pseudocurimata* Fernández-Yépez (Pisces: Ostariophysi). – Smithson. Contr. Zool., **490:** 1–28; Washington D.C.

– (1991): Systematics of the neotropical characiform genus *Steindachnerina* Fowler (Pisces: Ostariophysi). – Smithson. Contr. Zool., **507:** 1–118; Washington D.C.

– (1992a): Systematics of the neotropical characiform genus *Cyphocharax* Fowler (Pisces: Ostariophysi). – Smithson. Contr. Zool., **529:** 1–137; Washington D.C.

– (1992b): Systematics of the neotropical characiform genus *Curimatella* Eigenmann and Eigenmann (Pisces: Ostariophysi), with summary comments on the Curimatidae. – Smithson. Contr. Zool., **533:** 1–48; Washington D.C.

VARI, R. P. & GÉRY, J. (1985): A new curimatid fish (Characiformes: Curimatidae) from the Amazon Basin. – Proc. biol. Soc. Wash., **98** (4): 1030–1034; Washington D.C.

VARI, R. P. & NIJSSEN, H. (1986): *Curimata punctata*, a new uniquely pigmented species of curimatid from the Marowijne River Basin of Surinam and French Guiana (Pisces, Characiformes). – Beaufortia, **36** (4): 51–55; Amsterdam.

VARI, R. P. & REIS, R. E. (1995): *Curimata acutirostris*, a new fish (Teleostei: Characiformes: Curimatidae) from the Rio Araguaia, Brazil: description and phylogenetic relationships. – Ichthyol. Explor. Freshwaters, **6** (4): 297–304; München.

WHITLEY, G. P. (1953): Studies in ichthyology. – Rec. Aust. Mus., **23**, 133–158; Sydney.

– (1954): New locality records for some Australian fishes. – Proc. R. zool. Soc. N.S.W., **1952–1953**: 23–30; Sydney.

Authors' address:

Dipl.-Biol. JULIA GAYE-SIESSEGGER and Dr. RONALD FRICKE, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum Schloss Rosenstein), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart, Federal Republic of Germany.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

5932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

SMITHSONIAN
MAR 22 1999
LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 577	5 S.	Stuttgart, 31. 8. 1998

A New Species of *Eviota* with Vertical Trunk Bars from the Loyalty Islands (Teleostei: Gobiidae)

By Ronald Fricke, Stuttgart

With 1 figure and 1 table

Summary

Eviota corneliae **n.sp.** is described on the basis of two specimens from the west coast of Maré Island, Loyalty Islands, New Caledonia, Southwest Pacific. The species is characterized within the *Eviota-epiphanes* species-group by having a bright yellow body, 5 thin vertical blackish brown trunk bars, the last trunk bar developed as a saddle on the caudal peduncle, the other bars reaching three-fourths across the sides of the body, trunk bars discrete, uniform; head with three additional bars, the mark on the fleshy pectoral fin base developed as a narrow streak, equal in intensity to trunk bars.

Zusammenfassung

Die Korallengrundel *Eviota corneliae* **n.sp.** wird auf Grund von 2 Exemplaren von der Westküste der Insel Maré, Loyalty Islands, Neukaledonien, Südwestpazifik beschrieben. Die neue Art ist innerhalb der *Eviota-epiphanes*-Artengruppe charakterisiert durch ihren hellgelben Körper, 5 dünne vertikale Streifen auf der Körperseite, den letzten Streifen nur als dorsalen Sattel auf dem Schwanzstiel ausgeprägt, die übrigen Streifen 3/4 über die Körperseite reichend, ihren Kopf mit 3 zusätzlichen Vertikalstreifen, Brustflossenbasis mit einem dünnen Streifen, der genauso breit wie die Seitenstreifen ist.

1. Introduction

The family Gobiidae contains of 5 subfamilies (Oxudercinae, Amblyopinae, Sicydiinae, Gobionellinae and Gobiinae (Nelson, 1994: 414–417). The Gobiinae lives worldwide in marine, occasionally also in brackish and freshwater habitats; it comprises about 130 genera with approximately 1,800 described species. Eviota is a genus of small, Indo-Pacific coral reef or coralline rock associated gobiine species.

The *Eviota-epiphanes* species-group was revised by KARNELLA & LACHNER (1981). They characterized the group by its colour pattern with vertical trunk bars, and distinguished four species:

1) *Eviota disrupta* Karnella & Lachner, 1981 (KARNELLA & LACHNER, 1981: 266–268, fig. 1) from Tonga, Samoa, Society Islands and Mangareva; holotype USNM 220912.
2) *Eviota epiphanes* Jenkins, 1904 (JENKINS, 1904: 501–502, fig. 42) from Hawaiian and Line Islands; holotype USNM 50720.
3) *Eviota fasciola* Karnella & Lachner, 1981 (KARNELLA & LACHNER, 1981: 268–272, figs 2–3) from Queensland/Australia, Palau, Micronesia, Marianas Islands, Marshall Islands, and Gilbert Islands; holotype USNM 220560.
4) *Eviota irrasa* Karnella & Lachner, 1981 (KARNELLA & LACHNER, 1981: 272–274, figs 4–5) from the Philippines; holotype USNM 220566.

KARNELLA & LACHNER (1981) discussed that these species could not be differentiated by meristical characters, but exclusively by colour markings.

During an expedition to the Loyalty Islands, New Caledonia in November 1997, the author of the present paper collected material of an additional species of the *Eviota-epiphanes* species-group on the west coast of Maré Island. This species is described in the present paper.

2. Methods and Materials

Methods follow KARNELLA & LACHNER (1981), except that proportions are given in thousands of standard length *(SL)*. Fin rays are counted following FRICKE (1983). Data of the paratype follow those of the holotype, in parentheses.

Materials are deposited in the Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart *(SMNS)* and the National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington D.C. *(USNM)*.

3. Systematics

Eviota corneliae n.sp. (Fig. 1)

Material

Total: 2 specimens, 10–14 mm SL.

Holotype: SMNS 19870, 14.0 mm SL, New Caledonia, Loyalty Islands, Maré Island, Cap Wabao, 150 m NNE of cape, Baie de Tadin, 6 km SW Tadin, W coast of island, 21°35'45"S 167°50'06"E, surge channel and deep open reef pool; rich coral growth, low and rising tide, 2.8–3.8 m depth, R. FRICKE, 12 Nov. 1997, 09:45–11:45 h.

Paratype: SMNS 19895, 1 specimen, 9.9 mm SL, same data as the holotype.

Etymology

The new species is named in honour of my wife, CORNELIA NUSS-FRICKE. Conny joined me on several collecting expeditions, and continously supported my research on marine fishes.

Diagnosis

The species is characterized within the genus *Eviota* by having a bright yellow body, 5 thin vertical dark brown trunk bars, the last trunk bar developed as a saddle on the caudal peduncle, the other bars reaching three-fourths across the sides of the

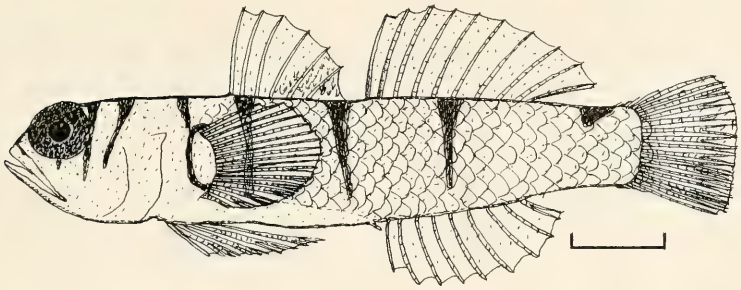


Fig. 1. *Eviota corneliae* n. sp.; holotype, SMNS 19870, 14.0 mm SL; Loyalty Islands, Maré; lateral view. – Scale indicates 5 mm.

body, trunk bars discrete, uniform; head with three additional bars, the mark on the fleshy pectoral fin base developed as a narrow streak, equal in intensity to trunk bars, branchiostegal mark and scale pocket pigmentation absent.

Description

D_1 VI (VI); D_2 I,viii,1 (I,viii,1); A I,vii,1 (I,vii,1); P_1 x, 7 (total 17) (x, 7; total 17); P_2 I,4 (I,4); C (vii),ii,13,ii(vi) [(vii),ii,13,ii,(vii)]. Lateral line scales 23 (22–23). Transverse scale rows 9 (9). Breast scaleless. Number of consecutive branches of fourth pelvic fin ray 3 (3). Male genital papilla not fimbriate.

Head length 243 (268). Snout length (preorbital) 21 (35). Orbit diameter 121 (136). Fleshy interorbital width 29 (34). Bony interorbital width 18 (28). Body width 154 (131). Body depth 207 (202). Caudal peduncle length 168 (177). Caudal peduncle depth 111 (101).

First dorsal fin spine not elongate, its length 139 (123). Predorsal (1) length 364 (402). First segmented dorsal ray length 136 (130). Last segmented dorsal fin ray length 111 (105). Second dorsal base length 264 (141). Predorsal (2) length 586 (601). Fifth second dorsal fin ray 100 (98). Last segmented anal fin ray length 57 (51). Preanal fin length 607 (601). Anal fin base length 236 (236). Pectoral fin ray length 182 (172). Pectoral fin base 93 (96). Prepectoral fin length 325 (330). Pelvic fin spine length 78 (71). Pelvic fin length 236 (220). Prepelvic length 279 (275). Caudal fin length 151 (184).

Colour in life: Head and body bright yellow. Head with 3 narrow vertical blackish brown bars, one across the eye, one right behind the eye, and one above the preopercle. Branchiostegal mark and scale pocket pigmentation absent. Sides of body with 5 thin vertical dark brown trunk bars, the last trunk bar developed as a saddle on the caudal peduncle, the other bars reaching three-fourths across the sides of the body, trunk bars discrete, uniform.

First dorsal fin distally dusky, other fins bright yellow. Anal fin in paratype dusky.

Colour in alcohol: Similar to life colour, but yellow fades to pale white.

Distribution

Eviota corneliae n. sp. is known only from the type locality, at Maré, Loyalty Islands, Southwest Pacific. The type series was collected between corals on the wall of a surge channel in a fringing reef, at a depth of 2.8–3.8 m.

Tab. 1. Differences in colour pattern among five species of the *Eviota-epiphanes* species-group (modified, based on data of KARNELLA & LACHNER, 1981: tab. 1).

Character	*Eviota epiphanes*	*Eviota fasciola*	*Eviota disrupta*	*Eviota irrasa*	***Eviota corneliae***
Mark on P_1 base	weak	well developed	well developed	well developed	narrow streak
Intensity of P_1 base mark compared to body marks	equal or less than	darker than	darker than	equal to	equal to
Trunk bar length	reduced to saddles	to lower body	to lower body	at most to lower body	along 3/4 of body; last a saddle on PC
Trunk bar discreteness	not applicable	discrete	discrete	not discrete	discrete
Trunk bar uniformity	not applicable	uniform	interrupted anteriorly	uniform	uniform
Branchiostegal mark	absent	present	present	present	absent
Scale pocket pigmentation	present; well developed	absent	absent	present; weakly developed	absent
Pale area on posterior opercle and anterior P_1 base	absent	present	present	present	present
Number of trunk bars	14–15	15	13–14	15–16	5

Relationships

Eviota cornelia is a member of the *Eviota epiphanes* species-group which is characterized by having vertical trunk bars. It is mainly distinguished from other species of the group by its 5 vertical trunk bars (other species: 13–16 vertical bars), most of the bars reaching across 3/4 of the trunk, the last only being a saddle on the caudal peduncle. The species of the group are compared in Tab. 1.

Remarks

This interesting new species fills a distributional gap of the species-group's distribution range in the Southwest Pacific. It brings the number of species known in the species-group to five. The presently known distribution range of the species in the *Eviota-epiphanes* species-group seems to be incomplete; additional records are expected in the Southwest Pacific and in other areas.

4. Key to the species of the *Eviota-epiphanes* species-group

1 Trunk with 5 vertical dark bars, head with 3 additional trunk bars reaching 3/4 across the sides of the body, last bar reduced to a saddle on the caudal peduncle ..... *Eviota corneliae* **n.sp.**
– Trunk with 13–16 dark bars (bars may be broken into spots), head with additional bars and/or spots; trunk bars either reduced to saddles or reaching to lower body 2

2 Mark on fleshy pectoral fin base weak; trunk bars reduced to saddles; branchiostegal mark absent; scale pocket pigmentation present, well developed; pale area on posterior opercle and anterior pectoral fin base absent ..... *Eviota epiphanes*
– Mark on fleshy pectoral fin base well developed; trunk bars reaching lower body, at least anteriorly; branchiostegal mark present; scale pocket pigmentation absent or weakly developed; pale area on posterior opercle and anterior pectoral fin base present 3

3 Trunk bars not discrete; pectoral base mark intensity equal to intensity of body bars ..... *Eviota irrasa*
– Trunk bars discrete; pectoral base mark intensity darker than body bars 4

4 Trunk bars interrupted anteriorly, broken into spots ..... *Eviota fasciola*
– Trunk bars uniform, not interrupted anteriorly ..... *Eviota disrupta.*

5. Acknowledgments

I would like to thank Dr. M. Kulbicki and Dr. J. Rivaton for their hospitality during two research trips to New Caledonia and the Loyalty Islands, and O. Eouagnignon (Manager, Hotel Nengoné Village, Maré Island) for permission of collect materials on hotel ground. The German Research Council (DFG; Fr 775/10-1) and the Gesellschaft zur Förderung des Naturkundemuseums Stuttgart supported the 1997 research trip to New Caledonia (Grande Terre) and the Loyalty Islands.

6. References

Fricke, R. (1983): A method for counting caudal fin rays of actinopterygian fishes. – Braunschw. naturk. Schr., **1**(4): 729–733; Braunschweig.

Jenkins, O. P. (1904): Report on collections of fishes made in the Hawaiian Islands, with descriptions of new species. – Bull. U.S. Fish Commn, **22** (1902): 417–511, 4 pls; Washington D.C.

Karnella, S. J. & E. A. Lachner (1981): Three new species of the *Eviota epiphanes* group having vertical trunk bars (Pisces: Gobiidae). – Proc. biol. Soc. Wash., **94**(1): 264–275; Washington D.C.

Nelson, J. S. (1994): Fishes of the world. 3rd edition. – Pp. I–XVII + 1–600; New York (J. Wiley).

Author's address:

Dr. Ronald Fricke, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum Schloss Rosenstein), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart, Federal Republic of Germany.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

5932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 578	5 S.	Stuttgart, 1. 12. 1998

SMITHSONIAN
MAR 22 199
LIBRARIES

A New Species of the Genus *Salcedia* Fairmaire from Burma (Insecta: Coleoptera: Carabidae: Scaritinae)

By Martin Baehr, München

With 1 figure and 1 table

Summary

Salcedia *parallela* **sp. n.** from Burma is described and compared with the single other Asian species *S. miranda* (Andrewes).

Zusammenfassung

Salcedia parallela **sp. n.** aus Burma wird beschrieben und mit der einzigen anderen asiatischen Art *S. miranda* (Andrewes) verglichen.

1. Introduction

Species of the very strangely shaped scaritine genus *Salcedia* Fairmaire either seem to be very rare or at least are very occasionally collected. This may be due to their secretive way of life in the ground near water, according to Basilewskyi (1973) and Peyrieras (1976). Britton (1947), however, in a footnote to the description of an African species supposed salcediines might live myrmecophilous or termitophilous because of the remarkable antennal grooves on head and prothorax. This opinion was rejected by Basilewsky (1973) who stated that salcediines never had been found with ants or termites. Although no African specimens have been collected at light, one of the specimens mentioned by Andrewes (1920, 1929) was captured at light. Therefore, Basilewsky's statement that species of *Salcedia* never fly or come to light is not proven right.

This short account on the habits of *Salcedia* may demonstrate the extremely limited knowledge we possess about habits and way of life of these small, peculiar beetles.

Whereas in Africa to date 7 species of *Salcedia* have been described, from the Oriental Region only *Salcedia miranda* (Andrewes) is known. However, two addi-

tional genera in the Neotropical Region (*Holoprizus* Putzeys and *Solenogenys* Westwood) belong to the subtribe Salcediina though apparently are less highly evolved than the genus *Salcedia* itself (DOSTAL 1993). The recently described Oriental genus *Androzelma* Dostal originally had been included in the Salcediina, too, but BALKENOHL (1996) – without further discussion – included the genus in his key to the genera of Oriental Clivinini. Judging from the figures in the description of *Androzelma,* this statement seems correct to me.

During identification of a sample of Oriental carabid beetles from the Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart, I found a single salcediine specimen that represents a new species which is described below. This description has been undertaken, even though the specimen is a female. But salcediines are so rarely detected that waiting for additional material would be rather futile.

2. Measurements

Measurements have been made under a stereo microscope by use of an ocular micrometer. Length has been measured from apex of labrum to apex of elytra. Because head, prothorax, and hind body of the specimen were somewhat dismembered during preparation, body length was estimated by addition of the separated length of the body parts. Measurement of body length, therefore, may slightly differ from that of other authors, especially ANDREWES.

3. Acknowledgements

I am greatly indebted to Dr. W. SCHAWALLER (Stuttgart) for kindly submitting the specimen for study, and to Mr. S. HINE (London) for kindly giving me the opportunity to compare the holotype of *S. miranda.*

4. Genus *Salcedia* Fairmaire

Salcedia Fairmaire, 1899: 512; CSIKI 1927: 546; ALLUAUD 1930: 21; ANDREWES 1936: 64; JEANNEL 1946: 233; BASILEWSKY 1973: 291; DOSTAL 1993: 120.
Zelma Andrewes, 1920: 451; ANDREWES 1929: 416; BRITTON 1947: 126.

Extensive diagnoses of the genus are to be found in ANDREWES (1929) and BASILEWSKY (1973), and DOSTAL (1993) gave a key to the known salcediine genera (including *Androzelma).*

Salcedia parallela n. sp. (Fig. 1)

Holotype (♀): Burma: (Central) Mandalay, 20. 9. 1984 D. GROHMANN leg. (SMNS).

Diagnosis: The new species is clearly distinguished from the single known Oriental species *Salcedia miranda* (Andrewes) by markedly longer and narrower elytra that are almost parallel, far less curved inner elytral carina, lesser number (2–3) of pores between the elytral carinae, and distinctly tridentate protibia. This differential diagnosis was proved by examination of the type of *S. miranda* (Andrewes) in the Museum of Natural History, London.

Description: Measurements. Length: 3.55 mm; width: 1.15. Ratios: Width/length of prothorax: 1.72; width of prothorax/width of head: 1.17; length/width of elytra: 1.91.

Colour. Grey, underside, mandibles, antennae, and legs reddish-piceous to piceous. Pores of surface filled with sand and dirt. Whole dorsal surface covered by extremely fine, whitish pilosity that apparently is rubbed off in parts.

Head. Slightly narrower than prothorax, semicircular, dorsal surface depressed and with sharp lateral margin that overlaps the lower part of the head. Eyes situated laterally, not visible from above. Upper surface uneven, deeply impressed, in basal half with four shallow, almost parallel ridges, in apical part with some irregularly shaped grooves. Basal border emarginate in middle to receive the projecting apex of the prothorax. Lateral margin sinuate in middle, finely serrate. Apical margin smooth, overlapping the labrum. Supraorbital setae absent. Clypeus not divided from frons, clypeal setae absent. Labrum short, margin emarginate, 6-setose. Mandibles rather short, wide, curved, with pointed apex, scrobe asetose. Mentum edentats, epilobes of mentum very wide, separated from lobes by a ridge. Basal part of mentum with two large pores. Ligula small, narrow, asetose, concealed by the base of the labial palpi. Paraglossae not visible. Both, maxillary palpus and labial palpus very short, almost invisible. 2nd palpomere of labial palpus bisetose, maxillary palpus asetose. Antenna short, moniliform, not attaining base of pronotum, rising from a deep groove in front of the eyes, pubescent from 2nd antennomere, densely pubescent from 4th antennomere.

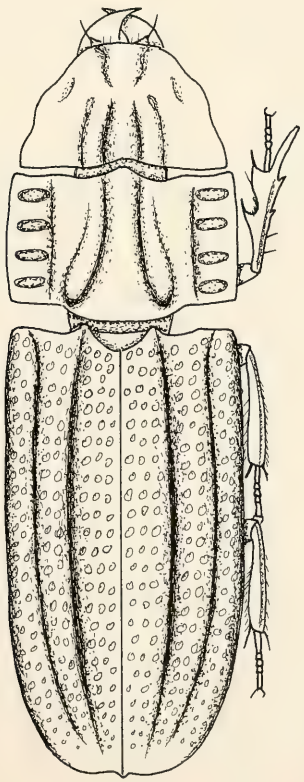


Fig. 1. *Salcedia parallela* sp.n.; habitus. – Length: 3.55 mm.

Prothorax. Wide, transverse, quadrate, base markedly lobate. Median part and lateral margins raised, surface in between deeply impressed. Lateral margins almost straight though coarsely serrate. Surface in middle with two posteriorly slightly diverging ridges and a sulcus between them. Lateral parts with four transverse pits and a fine ridge situated medially of the pits and running longitudinally. Lateral pronotal setae absent. Scutellum tiny, situated on peduncle.

Elytra. Elongate, narrow, almost parallel. Humeri rectangular, apex rounded, at the very tip faintly denticulate. Suture slightly raised, each elytron tricarinate, the lateral carina sharply angulate and simulating the lateral margin which is situated below the lateral carina. Inner carina ending in a knoblike projection at base. Inner carina slightly curved, median carina almost straight. Surface between suture and inner carina and between inner and median carinae with 2–3 rows of pores. Apparently, no dorsal and marginal setae present. Inner wings fully developed.

Lower surface. Prothorax anterio-laterally deeply hollowed for reception of antenna. Prosternum anteriorly carinate. Metepisterna very elongate. Metasternum and all abdominal sterna with a number of irregular, deep pits. 4th and 5th abdominal stema sulcate, all sterna without ambulatory setae, except for 6th sternum which in the female bears one apical seta on each side.

Legs. Rather short and stout. Profemur dilated basally at anterior surface. Protibia somewhat depressed, external margin tridentate, basally with two additional short setae. Mesofemur and metafemur slightly dilated towards base, both mesotibia and metatibia markedly carinate laterally and dorsally; setose along apical half of median border. All tarsi short, with comparatively elongate 1st tarsomere.

♂ genitalia. Unknown.

Variation. Unknown.

Distribution: Burma, known only from type locality.

Collecting circumstances and habits: Unknown.

Etymology: The name refers to the narrow, parallel shape of the elytra.

Relationships: Unknown. All species of *Salcedia* are superficially very similar and presumably closely related, though differ mainly in size, proportions and certain structures of the surface. Because male genitalia are yet unknown in several species, little can be said about relationships.

Appendix: For better comparison with *S. miranda* (Andrewes) the measurements and ratios of both species are compared in Tab. 1 based on the measurements given in the description of *S. miranda.*

Tab. 1. Measurements and ratios of *Salcedia miranda* and *S. parallela* n.sp.

	S. miranda	*S. parallela* n.sp.
length [mm]	4.00	3.55
width [mm]	1.30	1.15
ratio width/length of prothorax	1.51	1.72
ratio width prothorax/head	1.24	1.17
ratio length/width of elytra	1.63	1.91

5. References

ALLUAUD, C. (1930): Note sur les Scaritides de Madagascar. – Afra **1**: 10–23; Paris.

ANDREWES, H. E. (1920): Papers on Oriental Carabidae IV. – Ann. Mag. nat. Hist. (9) **5**: 445–455; London.

– (1929): The fauna of British India, including Ceylon and Burma. Coleoptera. Carabidae. Vol. I. Carabinae. – 1–431; London (Taylor & Francis).

– (1936): Papers on Oriental Carabidae XXX. – Ann. Mag. nat. Hist. (10) **18**: 54–65; London.

BALKENOHL, M. (1996): New Clivinini from the Oriental Region (Coleoptera: Carabidae, Scaritinae). – Acta zool. Hung. **42**: 23–40; Budapest.

BASILEWSKY, P. (1973): Faune de Madagascar. 37. Insectes Coléoptères. Carabidae Scaritinae. – 1–322; Paris (CNRS).

BRITTON, E. B. (1947): A new species of *Zelma* (Col. Carabidae) from Africa. – Entomologist's mon. Mag. **83**: 125–127; London.

CSIKI, E. (1927): Coleopterorum Catalogus. Pars 92. Carabidae: Carabinae. – 317–621; Berlin (W. Junk).

DOSTAL, A. (1993): Beschreibung einer neuen Gattung aus Vietnam: *Androzelma* gen. nov. (Coleoptera, Carabidae, Scaritinae: Salcediini). – Z. Arb.Gem. österr. Ent. **45**: 117–121; Wien.

FAIRMAIRE, L. (1899): Matériaux pour la faune Coléoptérique de la région Malgache. 8e Note. – Annls Soc. ent. Belg. **43**: 511–558; Bruxelles.

JEANNEL, R. (1946): Faune de l'Empire Francais. VI. Coléoptères Carabiques de la Région Malgache. Première Partie. – 1–372; Paris.

PEYRIERAS, A. (1976): Faune de Madagascar. 41. Insectes Coléoptères. Carabidae Scaritinae. II. Biologie. – 1–161; Paris (CNRS).

Author's address:

Dr. MARTIN BAEHR, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstr. 21, D-81247 München, Germany.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

5932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 579	52 S.	Stuttgart, 1. 12. 1998

SMITHSONIAN MAR 22 1999 LIBRARIES

Contributions to a Revision of the Genus *Schwiebea* (Acari: Acaridae). I. Redescription of *Schwiebea talpa* and *Schwiebea nesbitti*

By Eberhard Wurst and Brigitte Frank, Stuttgart

With 91 figures and 1 table

Summary

All developmental stages of *Schwiebea talpa* Oudemans, 1916 and *S. nesbitti* Türk & Türk, 1957 are redescribed by using the original materials of the Oudemans collection (Leiden), the Türk collection (Karlsruhe) and new field collections. All instars of both mites are presented as drawings as well as light and electron micrographs. Their geographic distribution is shown.

Zusammenfassung

Unter Benutzung des Original-Materials der Oudemans-Sammlung (Leiden) und der Türk-Sammlung (Karlsruhe) sowie neuer Aufsammlungen werden alle Entwicklungsstadien von *Schwiebea talpa* Oudemans, 1916 und *S. nesbitti* Türk & Türk, 1957 wiederbeschrieben. Alle Stadien beider Milben werden in Zeichnungen sowie licht- und elektronenmikroskopisch abgebildet. Ihre geographische Verbreitung wird dargestellt.

Contents

1. Introduction 2
2. Materials, methods and acknowledgements 3
   2.1. Materials 3
   2.2. Methods 6
   2.3. Acknowledgements 6
3. Species concept and the use of the term "phenon" 10
4. Genus *Schwiebea* Oudemans, 1916 12
5. *Schwiebea talpa* Oudemans, 1916 23
   5.1. General aspects 23
      5.1.1. Historical record 23
      5.1.2. Materials of the Oudemans Collection 27
   5.2. Redescription of *Schwiebea talpa* 32
      5.2.1. Adults 32

5.2.2. Tritonymph 35
5.2.3. Deutonymph 35
5.2.4. Protonymph 35
5.2.5. Larva and egg 35
5.2.6. Remarks 39
5.3. Habitats of *Schwiebea talpa* 41
5.3.1. Specimens of the OUDEMANS Collection 41
5.3.2. Own collections 41
5.3.3. Habitat description from the literature 41
6. The group of phena described as *Schwiebea nesbitti* Türk & Türk, 1957 46
6.1. Historical record 46
6.2. Redescription of *Schwiebea nesbitti* as a group of phena in ontogenetical succession 46
6.2.1. Adults 46
6.2.2. Tritonymph 50
6.2.3. Deutonymph 50
6.2.4. Protonymph 51
6.2.5. Larva and egg 51
6.3. Habitats of Schwiebea[1] nesbitti[1] 51
6.3.1. Own collections 51
6.3.2. Habitat description from the literature 51
7. References 51

1. Introduction

Species of the genus *Schwiebea* belong to the most abundant free-living mites. Under conditions of sufficient humidity they can be found in enormous numbers in plant litter, especially in and under the bark. Yet, contrary to its ubiquitous occurrence, the knowledge of this important edaphic group of mites is extremely scanty. Previous research mainly focused on the description of newly found "forms" as new species (e.g. FAIN 1977, 1982; FAIN & WAUTHY 1979) without any information from, for example, rearing experiments, if these "forms" were life stages of already known species or not. A first step towards autecological investigations was done by WALTER & KAPLAN (1990) with their work on the feeding behaviour of a *Schwiebea* and a *Histiostoma* species.

This research aimed at a revision of the central European species of the genera *Schwiebea, Michaelopus,* and *Thyreophagus,* including the elucidation of complete life cycles through rearing experiments, and thus at the elimination of the present taxonomic chaos in these genera. In this way it is hoped to create a solid taxonomic basis for further investigations of these mites.

This paper is the first of a series of publications on the results of our investigations.

---

[1]) The reasons for printing these words in normal types (not in italics) are mentioned in chapters 3. and 6.2.

2. Materials, Methods and Acknowledgements

2.1. Materials

Large efforts were undertaken to obtain the specimens which had actually or at least with a high probability been the base for the original descriptions of the above mentioned species. We also tried to obtain all existing documents (drawings, notes) produced by the authors in connection with their work on the respective mites and to include them in this revision. Thus, we used mite preparations from the OUDEMANS collection (National Museum of Natural History, Leiden, Netherlands, formerly Rijksmuseum van Natuurlijke Historie) and from the TÜRK collection (Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Germany).

Furthermore we collected mites from moist, decomposed plant material (fallen leaves, rotten branches and wood from old tree stumps) from various localities (see below). The plant material was put into plastic bags and kept moist and cool till investigation. Also, numerous arthropods found at the localities of plant material collections were inspected for deutonymphs.

Localities where mites were taken are the following (the numbers refer to the numbers in Fig. 1).

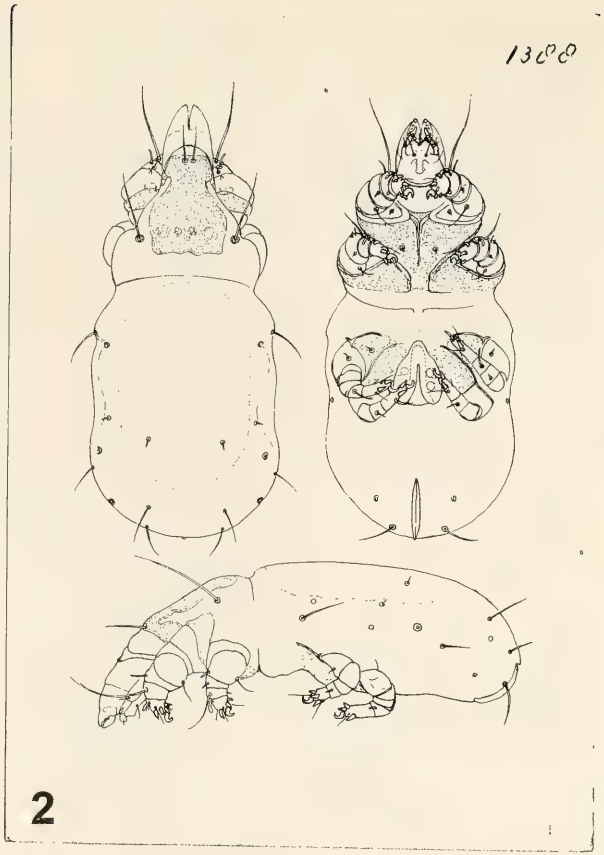
Germany – No. 1: a) 22.05.92, 07.09.96, 22.08.97. Aitern near Schönau (Black Forest), Geläubwald (at 1250 m altitude); in rotten wood, leg. E. WURST; b) 24.08.97. Utzenfeld near Schönau (Black Forest); in rotten stump, leg. E. WURST; c) 27.08.97. Near Todtnau (Black Forest); in rotten tree stump, leg. E. WURST. – **No. 2:** 22.05.92. Oberbränd near Titisee (Black Forest); in nest of *Camponotus herculeanus* (Insecta: Hymenoptera: Formicidae), leg. E. WURST. – **No. 3:** 24.05.97. Ödsbach near Oberkirch (Black Forest), Vordere Allmend; under moist bark, leg. H. LÖFFLER. – **No. 4:** 24.09.92. Near Enzklösterle (Black Forest); in nest of tit (*Parus* sp.) and Garden Dormouse *(Eliomys quercinus)* (1 deutonymph only), leg. E. WURST. – **No. 5:** a) 21.08.89. Schwieberdingen (near Ludwigsburg), alluvial forest of the River Glems; in mouldy tree stump, leg. E. WURST; b) 27.09.92. Schwieberdingen (near Ludwigsburg), alluvial forest of the River Glems; in rotten wood, leg. E. WURST; c) 22.03.90. Hemmingen (near Ludwigsburg), Bonholz Forest; under bark, leg. E. WURST; d) 28.03.91. Hemmingen (near Ludwigsburg), Eulenberg Forest; in rotten tree stump, leg. E. WURST; e) 30.08.89, 22.02.90, 28.03.91. Hemmingen (near Ludwigsburg), Eulenberg Forest; in fallen leaves and under bark, leg. E. WURST; f) 18.09.91. Weissach (near Ludwigsburg), "Weissacher Tal"; in rotten tree stump, leg. E. WURST; g) 13.10.96. Weissach (near Ludwigsburg), "Weissacher Tal"; under bark, leg. E. WURST. – **No. 6:** 26.04.97. Forest between Bad Waldsee and Bad Wurzach, at country road (L 300) near Haidgau; under moist bark, leg. E. WURST. – **No. 7:** 02.09.97. Grasdorf near Salzgitter, below Mieckenberg at Federal Highway No. B 444; under moist bark, leg. G. & U. WURST. – **No. 8:** 11.09.97. Schafstedt near the town of Heide, small forest near Schafstedterfeld; under moist bark, leg. G. & U. WURST.

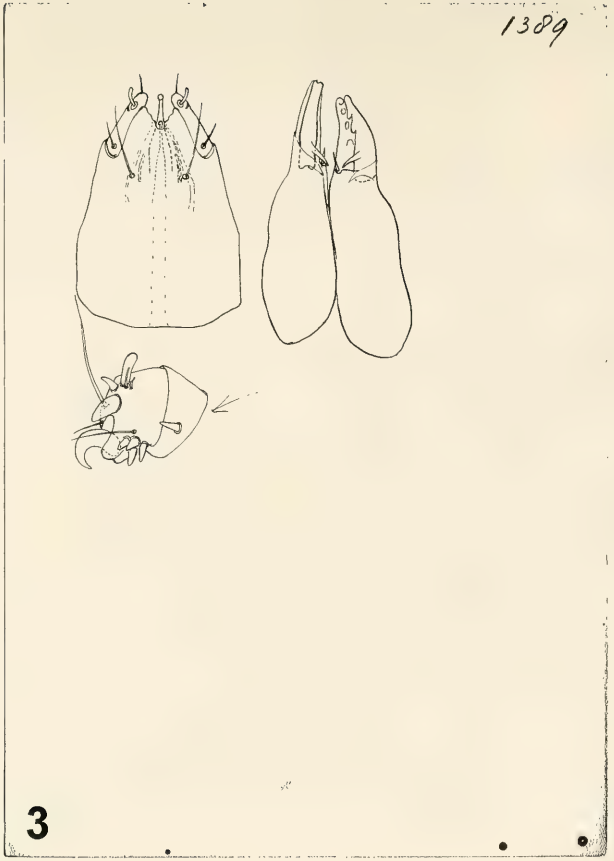
Austria – No. 9: 27.04.98. Dornbirn (Vorarlberg); under moist bark, leg. B. BILGER & A. DINKEL. – **No. 10:** 28.08.88. Floitengrund near Mayrhofen (Zillertal, Tyrol) (at 1200 m altitude); as deutonymph on a beetle, leg. E. WURST. – **No. 11:** 19.07.89. Kals at Grossglockner Mountain, at Kalserbach (at 1500 m altitude); on *Serviformica fusca* (Insecta: Hymenoptera: Formicidae) (deutonymphs only), leg. E. WURST. – **No. 12:** 26.02.98. Vienna, Wienerwald between Leopoldsberg and Kahlenberg (Josefinenhütte); under moist bark, leg. E. WURST.

Slovakia – No. 13: 18.05.97. Magurka southeast of Ružomberok; under moist bark, leg. E. WENDT. – **No. 14:** 20.05.97. Near Dobšiná, pasture at road No. 533 below Nad Javorom (at 1025 m altitude); under moist bark, leg. E. WENDT.

Poland – No 15: a) 13.08.96. Near Karpacz, "Strzecha Akademicka" (Giant Mountains) (at 1250 m altitude); under moist bark, leg. G. WURST; b) 14.08.96. Przełęcz Okraj (Giant Mountains), at road No. 368 at border crossing (at 1050 m altitude); under moist bark, leg. G. WURST; c) 15.08.96. Przełęcz Karkonoska (Giant Mountains) (at 1200 m altitude); under moist bark, leg. G. WURST. – **No. 16:** a) 16.09.96. Kędzierzyn-Koźle, Kuzniczka, forest at road to Cisowa; under moist bark, leg. E. POGODZIK; b) 03.04.97. Jemielnica-Szczepanek north east of Strzelce Opolskie; under moist bark, leg. E. POGODZIK. – **No. 17:** 14.01.98. Poznań, Park

Fig. 1. Map showing the geographic distribution of *Schwiebea talpa* and S. nesbitti. Data from collections and data from the literature are combined. The *numbers* refer to the localities and habitat given in the chapters 2.1., 5.3. and 6.3.





Figs. 2–3. *Schwiebea talpa,* female. Original drawings made by OUDEMANS 48 % of original size). – 2. *Top left:* dorsal view; *top right:* ventral view; *bottom:* lateral view; – 3. *top left:* gnathosoma, ventral view; *top right:* chelicerae; *bottom:* leg I, tibia and tarsus.

"Malta" *(Pinus, Quercus, Fagus);* under moist bark, leg. Z. Olzsanowski. – **No. 18:** 06.97. Road between Zambrów and Konopki-Jałbrzyków; under moist bark, leg. T. Stahl.

Spain – 03.10.87. Tenerife, Anaga, El Bailadero, El Pijaral; in fallen laurel leaves, leg. E. Wurst.

2.2. Methods

The plant material was observed by means of a stereo microscope (magnifications 16× and 40×), removing the bark carefully from the branches and drawing apart leaves and the rotten wood.

From all localities, maximally 50 specimens of each species were prepared for the light microscope in order to be able to estimate the local morphological variability within the respective population. Mites in moulting torpor were separated and prepared for the light microscope just before hatching to find out which instars belong to the same species. Eggs in different phases of development (after formation of the prelarva and after formation of the larva, but before hatching) were equally dealt with.

In samples from two populations of *S. talpa* (No. 1a and No. 16a) we tried to induce the formation of deutonymphs by gradually reducing the moisture of the natural substrate.

For light microscopy, the mites were mounted in Hoyer's fluid. Drawings were made with a Zeiss drawing apparatus. Light micrographs were done by using the Zeiss photomicroscope "Axiophot". For scanning electron microscope (SEM) investigations the mites were killed by freezing and were washed with a tenside. Further preparation was performed after Bock (1987): fixation by a modified Carnoy (acetic acid : chloroforme : ethanol = 1:1:3) (at least 4 hrs), ethanol (5–10 min), hexamethyldisilazane (5 min), air-drying. Sputtering with gold. SEM DSM 940 (Zeiss).

The nomenclature of idiosomal chaetotaxy follows Griffiths et alii (1990), nomenclature of leg chaetotaxy Griffiths (1964) and Fain (1967).

2.3. Acknowledgements

This project was supported by funds from the Deutsche Forschungsgemeinschaft (grant No. FR 276/12-1).

For their most generous help we sincerely thank the following persons: Dr. P. J. van Helsdingen (Leiden, Netherlands) made available slide preparations and documents of the Oudemans collection. Prof. Dr. L. Beck (Karlsruhe) provided access to the relevant preparations of the Türk collection. Numerous persons brought us plant material samples; without their help it would not have been possible to elucidate the distribution of the *Schwiebea* species within a rather extended geographical area. These are: B. Bilger (Stuttgart), A. Dinkel (Stuttgart), Dr. K.-H. Körtje (Adelsdorf), H. Löffler (Schwieberdingen), Dr. Z. Olzsanowski (Poznań, Poland), E. Pogodzik (Stuttgart), Dr. T. Romig (Stuttgart), Dr. N. Schäffer (Sandy, England), T. Stahl (Hersbruck), E. Wendt (Asperg), G. Wurst (Schwieberdingen), U. Wurst (Schwieberdingen).

We owe important informations concerning authors of the former Soviet Union to Dr. S. Mirónov (St. Petersburg, Russia), especially with regard to possibly still existing mite material of A. A. Zachvatkin. Dr. F. Türk (Bayreuth) and S. A. Bugrov (Moscow, Russia) readily gave us supplementary informations on their own investigations. P. Hesse (Leipzig) of the university archive helped us to find more biographical data about J. J. Schwiebe. B. Curth (Stuttgart) assisted in everything concerning SEM. M. Verhaagh (Karlsruhe) and D. Veile (Obersulm) determinated the ants.

W. Jansen (Stuttgart) critically read the manuscript and gave valuable comments. We are thankful to B. Schreiber (Ostfildern, Mairs Geographischer Verlag) for the permission of free use of a map for demonstrating the geographical distribution of the mites.

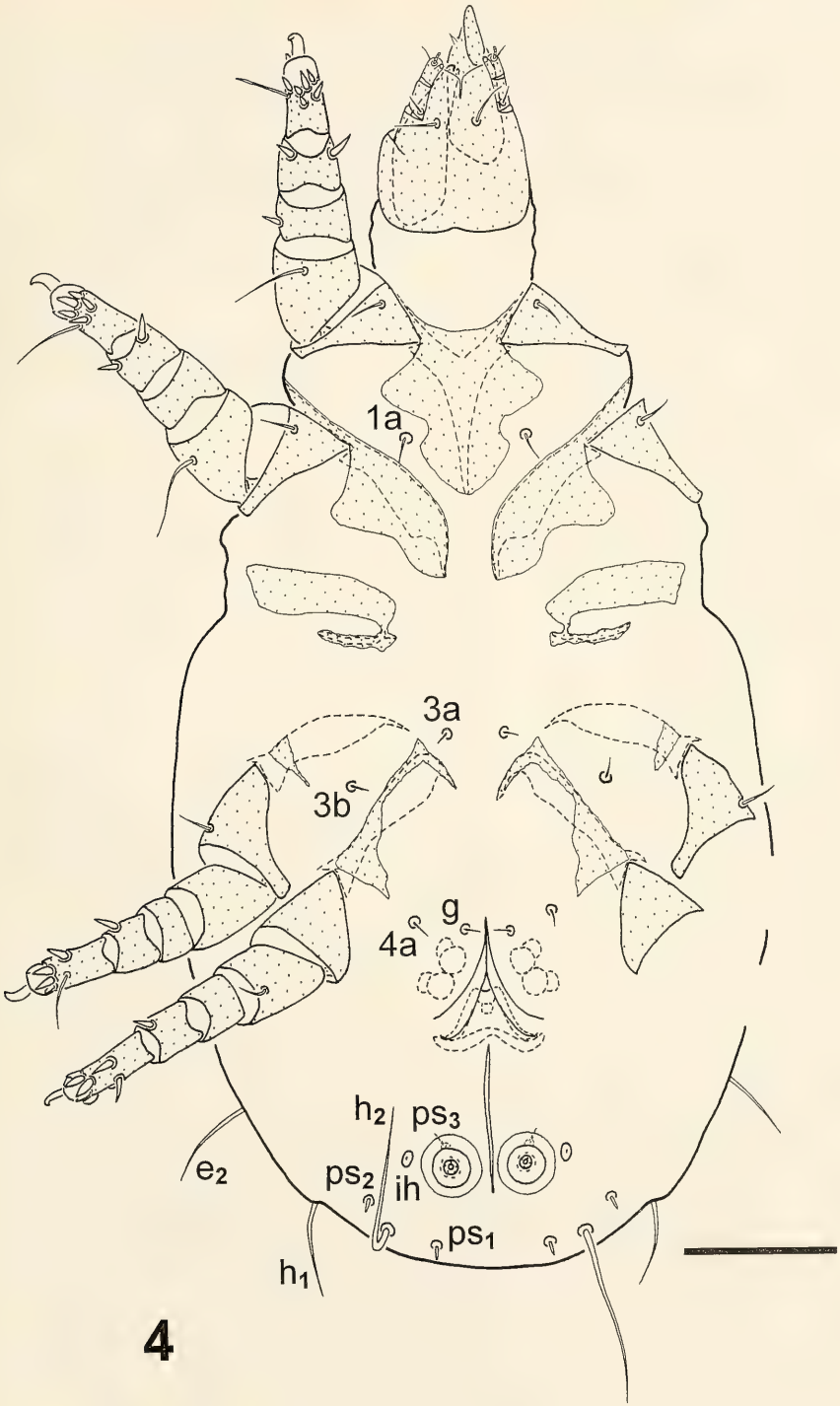
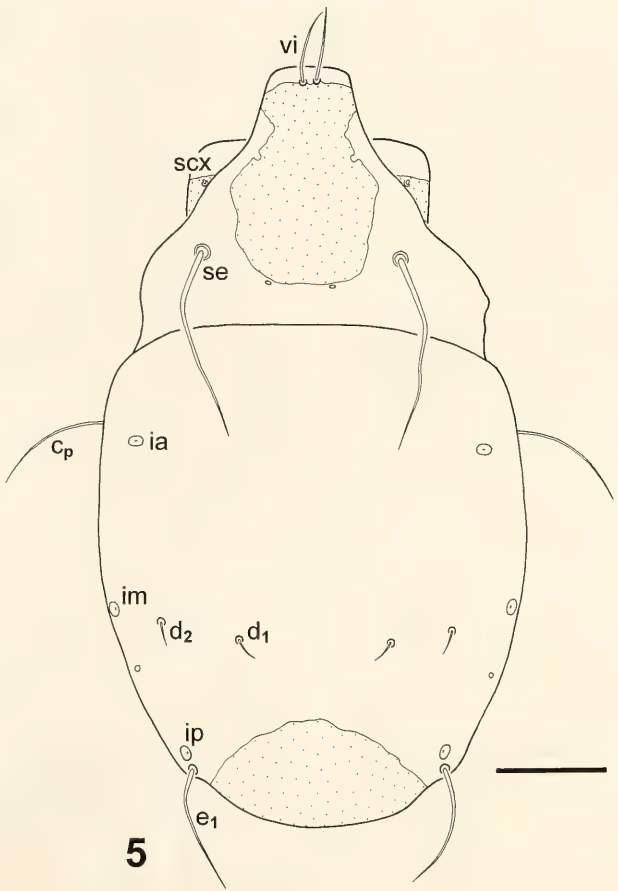
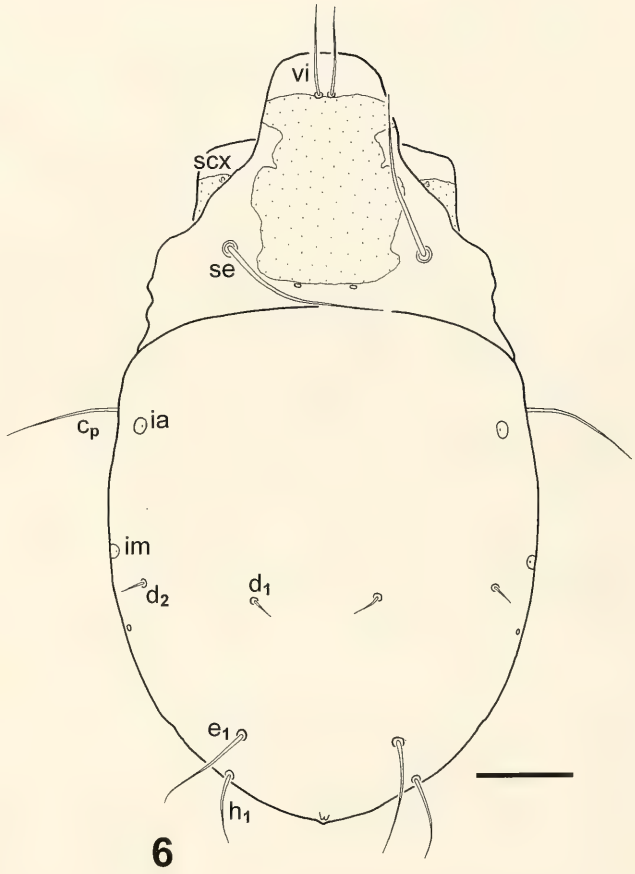
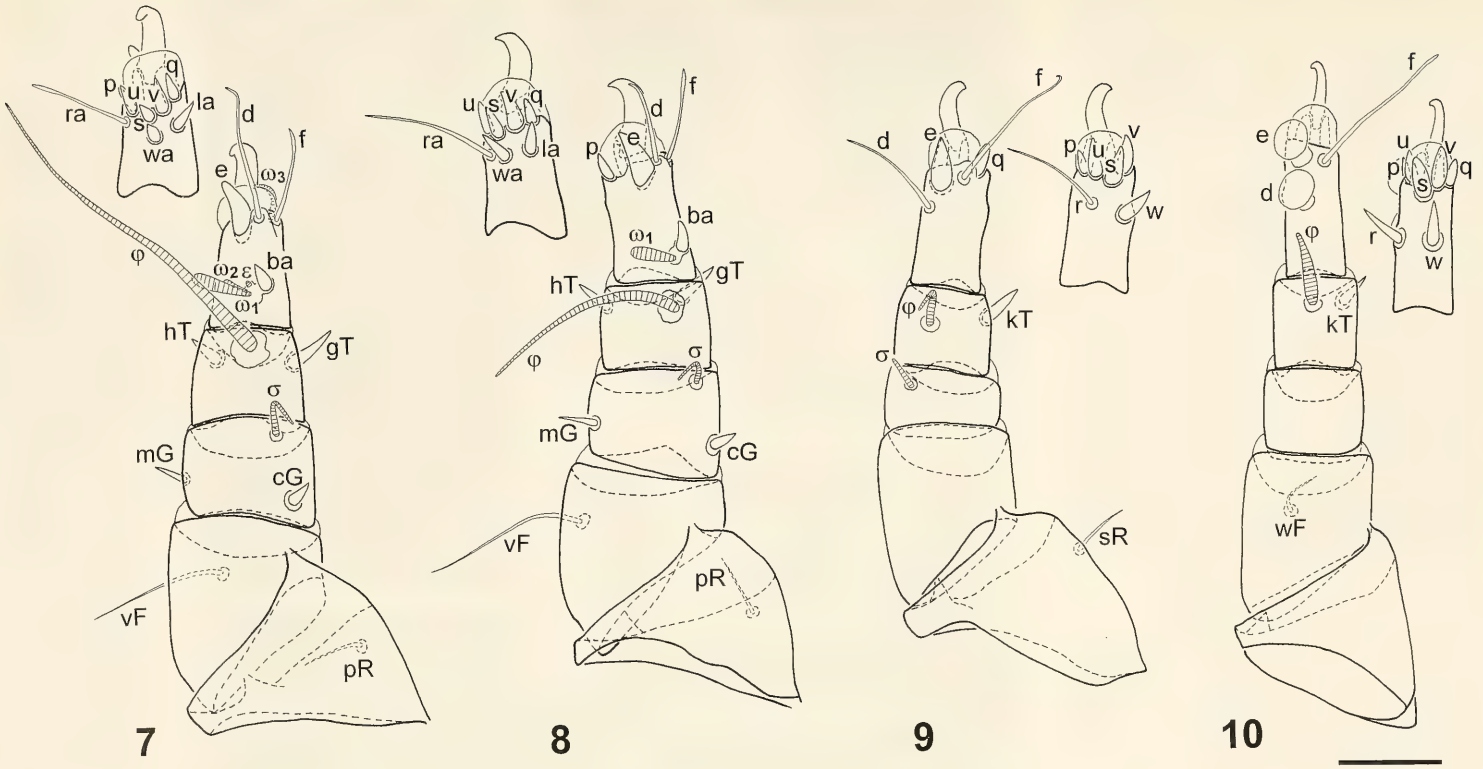


Fig. 4. *Schwiebea talpa,* male; ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 40 µm.





Figs. 5–6. *Schwiebea talpa.* – 5. Male; idiosoma, dorsal view (scale bar: 40 µm); – 6. female; idiosoma, dorsal view (scale bar: 40 µm).



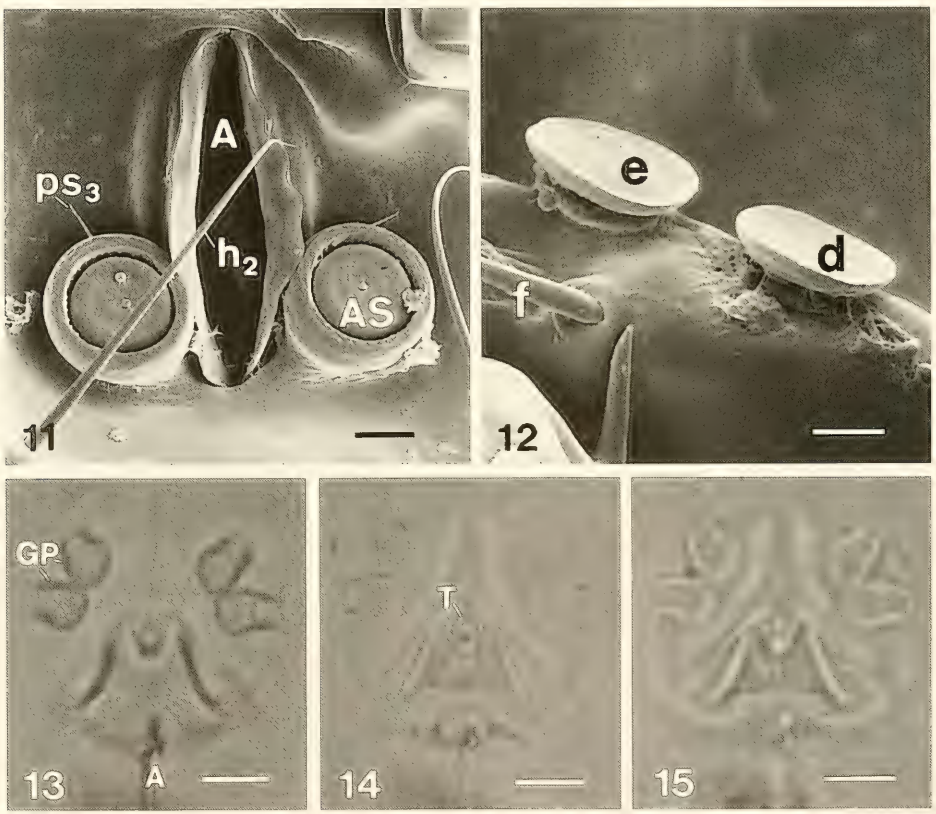
Figs. 7–10. *Schwiebea talpa,* male. – 7. Leg I; – 8. leg II; – 9. leg III; – 10. leg IV. – Legs are shown in dorsal view. In addition, the insert shows the tarsus from the opposite side. – Scale bar: 15 µm.

3. Species Concept and the Use of the Term "Phenon"

The ongoing discussion on the meaning of the word "species" and the present use of alternative species concepts requires a working definition of "species" in the present study. We understand the term "species" exclusively in the way MAYR (1963) used it in his "biological species concept".

For mite populations in which until now no males have been found, we will use the term "group of phena". The term "phenon" was introduced by MAYR (1969) when he described the working methods of taxonomists:

"The first step in classification is the separation of reasonably uniform samples and their assortment into taxa at the species level. There is no generally accepted technical term for a phenotypically reasonably uniform sample, but it may be designated as a **phenon,** a term introduced by CAMP & GILLY (1943) for phenotypically homogeneous samples at the species level. Males and females often belong to different phena, while in the case of sibling species it is possible that several species belong to a single phenon." (p. 5).



Figs. 11–15. *Schwiebea talpa,* male. – 11. Anal slit *(A)* flanked by the adanal copulatory suckers *(AS).* Further *explications*: h_2, ps_3: setae (scale bar: 5 µm). – 12. Right leg IV with copulatory setae d *(d)* and e *(e).* Further *explication*: *f*: seta (scale bar: 2 µm). – 13.–15. Optical sections (light micrographs) of different focal planes taken through retracted aedeagus: 13. Superficial plane; *A* = anus, *GP* = genital papillae; – 14. middle plane; *T* = tip of aedeagus; – 15. deepest plane (scale bars Figs. 13–15: 10 µm).

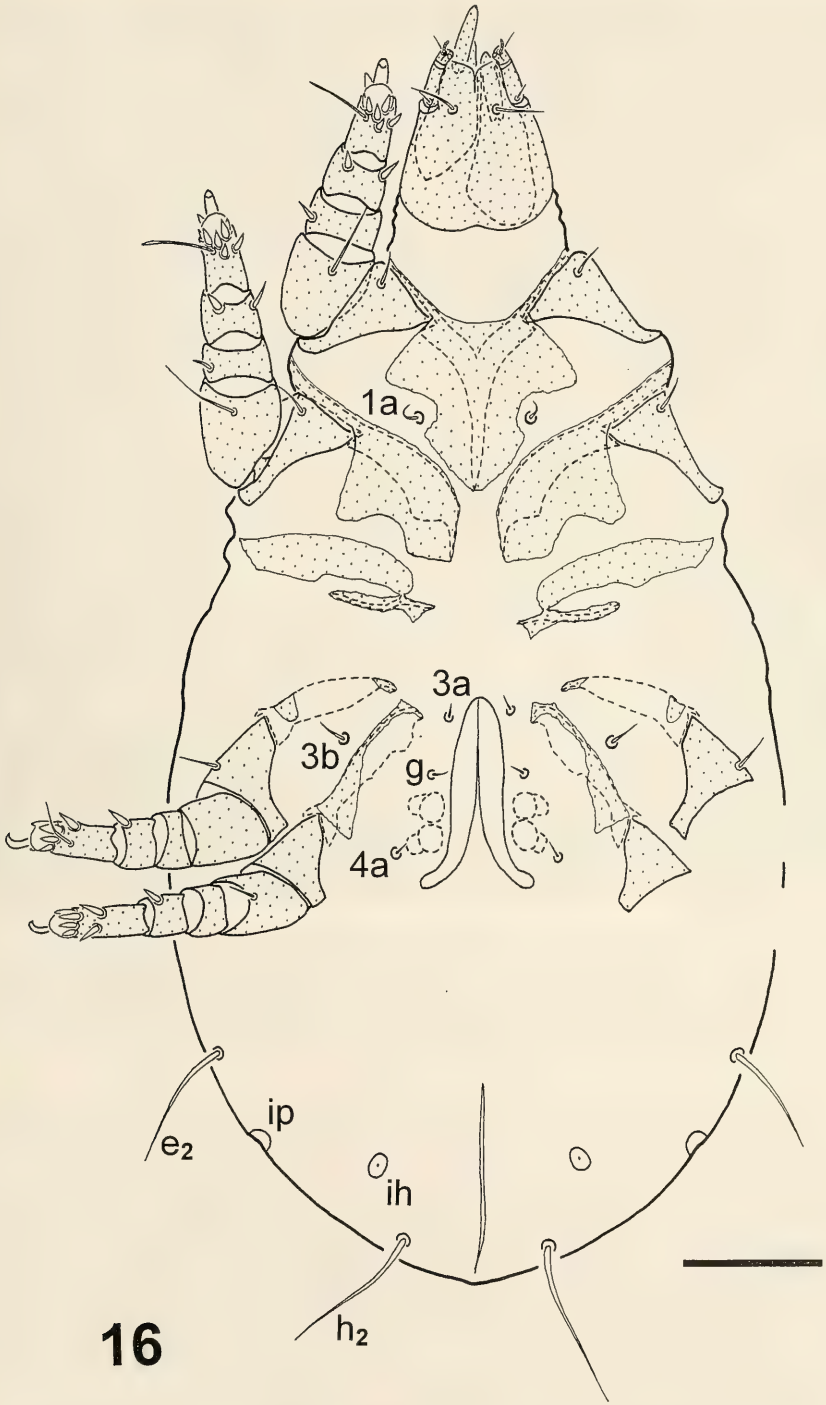


Fig. 16. *Schwiebea talpa,* female; ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 40 µm.

"The systematist's first task is to sort that portion of the diversity of individuals which he encounters into easily recognizable and internally homogeneous groups, and to find constant differences between such groups. Each such aggregate is a **phenon.** A phenon is not necessarily a population in the biological sense but may also be either a biased sample from a population (males, juveniles, morphs, etc.) or else (in the case of sibling species) a mixture of several populations, and finally, in the case of geographically heterogeneous material, possibly a mixture of several subspecies." (p. 10).

We decided on the above usage of terminology in view of the present situation of a not yet finished discussion on species concepts and a deplorable lack of knowledge of the reproduction biology of mites. We do not follow one of the variants of the "evolutionary species concept" (SIMPSON 1961, CRACRAFT 1983, AX 1995). In our opinion, the vagueness of this concept[2] does not guarantee the intersubjectivity and semantic unequivocal meaning which are prerequisites for a meaningful scientific discourse.

Our restriction to the assemblage and the description of a group of ontogenetically consecutive phena leaves room for individual interpretations: The "optimist" may assume that males might be found in future and may infer a "biospecies" sensu MAYR (1963); the advocate of an "evolutionary species concept" may, for his or her own sake, transform the "group of phena" into a "species".

4. Genus *Schwiebea* Oudemans, 1916

Schwiebea Oudemans (1916): Entomologische Berichten 4 (88): 264–265.
Type species: *Schwiebea talpa* Oudemans, 1916.
Megninietta Jacot (1936): Annals of the Entomological Society of America 29: 631.

OUDEMANS (1916b) described an acarid mite species based on one female found by him in 1901 near Bonn (Germany) in rotten leaves. For this he created the new genus *"Schwiebea"*. The new species was named *S. talpa.* In addition to a genus diagnosis, OUDEMANS (1916b) presents a short description of the new species, but provides no drawings.

The genus diagnosis by OUDEMANS (1916b) is, in our translation, as follows:

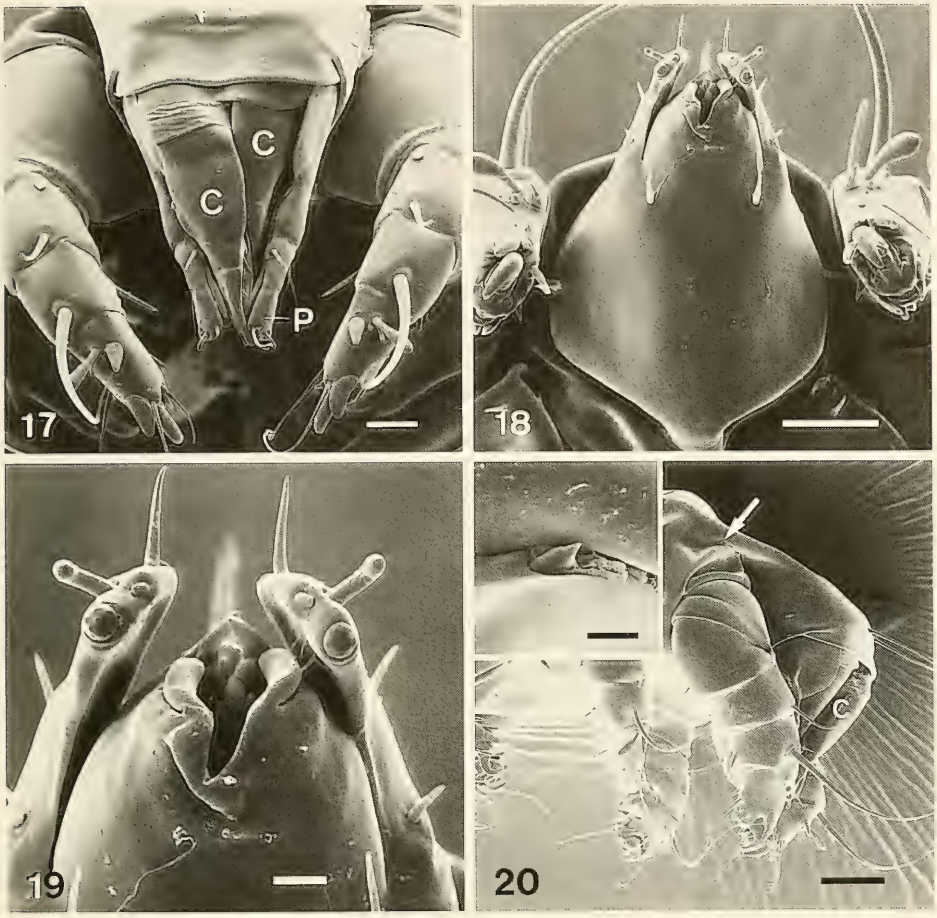
"*Schwiebea* nov. gen. belongs to the Tyroglyphinae, it looks indeed like a *Tyroglyphus,* but has a dorsal shield like *Suidasia* Oudms. and *Hericia* Can. It differs from these two genera by the short, thick legs und possesses only two setae on the posterior half of the propodosoma. Also, the trochanters I are strongly chitinized on their dorsal side."

OUDEMANS named the genus after JOHANN JACOB SCHWIEBE[3] who, in 1722, submitted a doctoral thesis on scabies (Dissertatio inauguralis de pruritu exanthematum ab acaris; Lipsiae).

---

[2] All definitions of the term "species" based on an "evolutionary species concept" contain one or more criteria which allow a large latitude of interpretations: "a lineage evolving separately from others and with *its own unitary evolutionary role and tendencies*" (SIMPSON 1961: 153), "*the smallest diagnosable cluster* of individual organisms" (CRACRAFT 1983: 170), "objects sharing *certain characteristics*" [AX 1995: 14; this criterion, initially accounted for as the "natural kind" by AX (1995), equally, i.e. as a consequence of the modus ponens, applies to the term "species"].

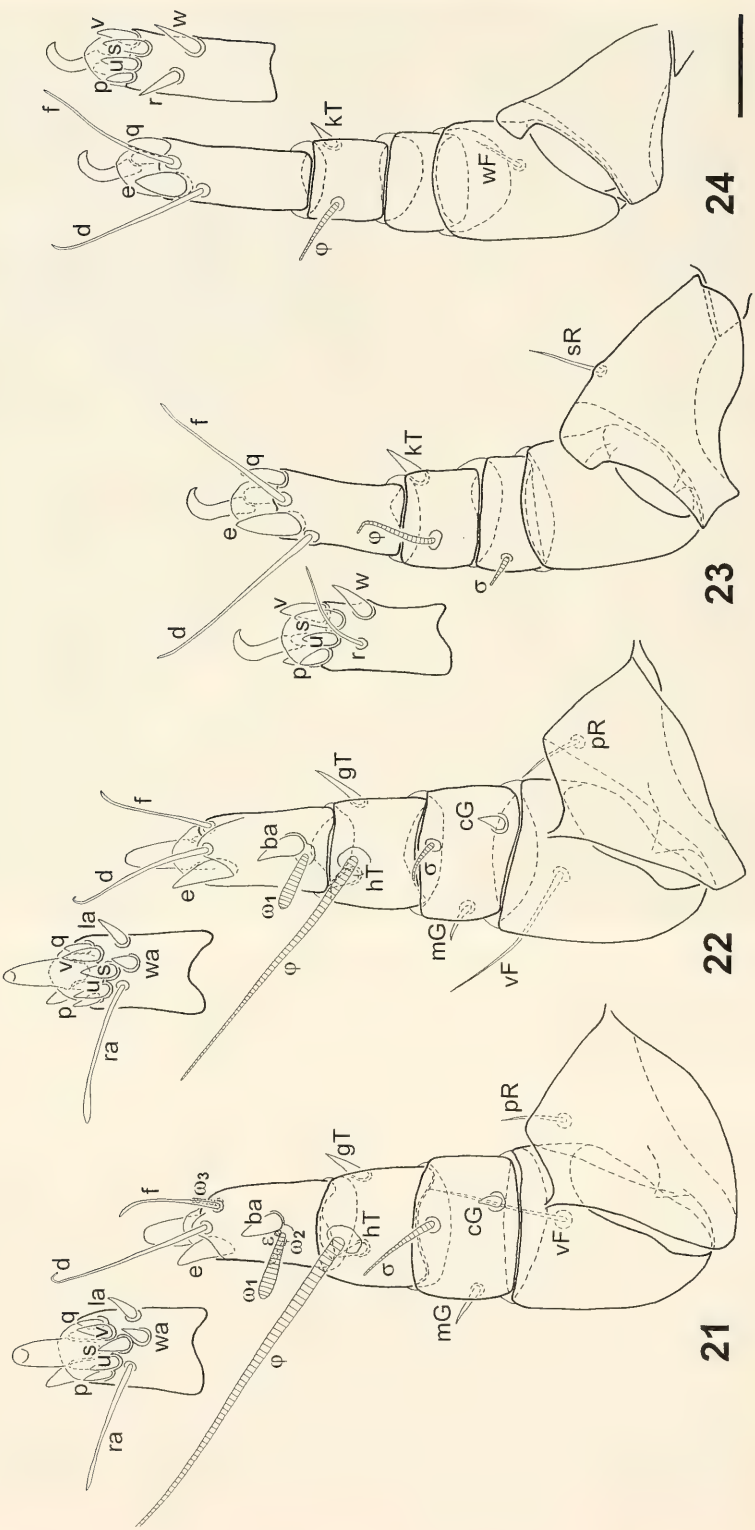
[3] J. J. SCHWIEBE, most probably born in Breslau, matriculated in the winter term of 1718 at the university of Leipzig. Since students in that time generally were eighteen when starting their studies he may have been born in the year 1700. He applied for a "Doctorate in Medicine" at June 27th 1722 (ERLER 1909). We do not have any further biographical data.



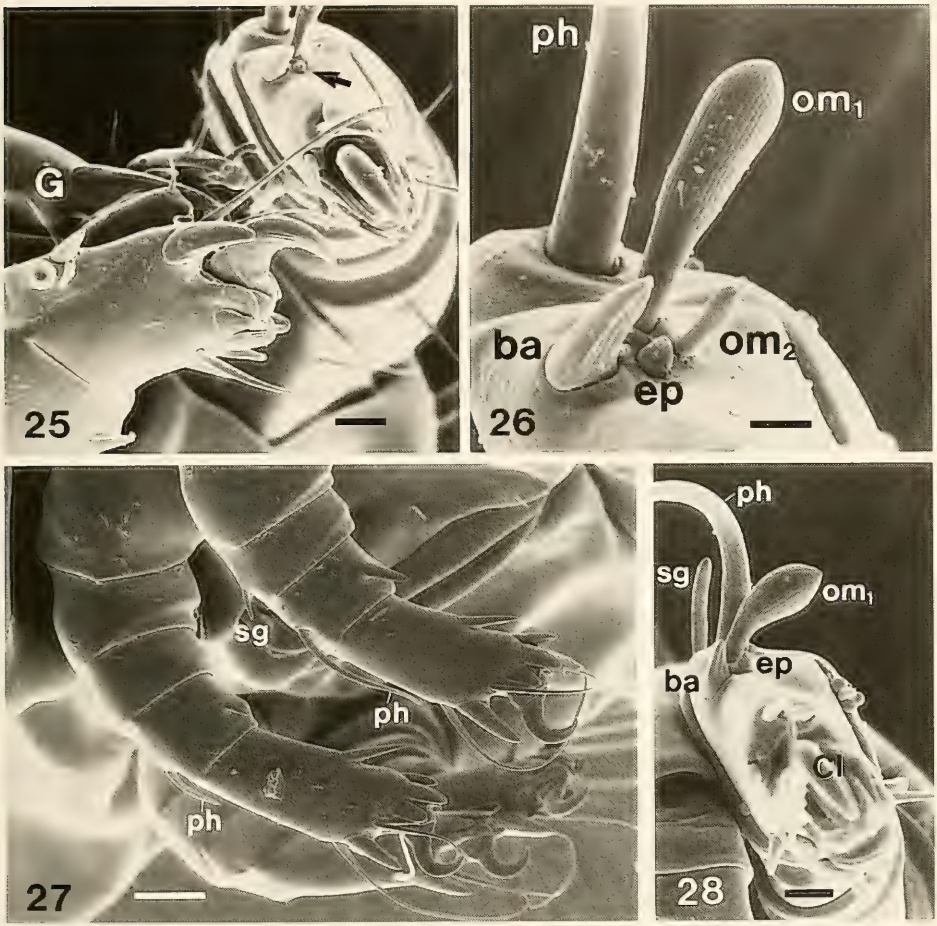
Figs. 17–20. *Schwiebea talpa.* – 17. Female, frontal view; *C* = chelicera, *P* = palp (scale bar: 10 µm); – 18. tritonymph, gnathosoma, ventral view (scale bar: 10 µm); – 19. tritonymph, gnathosoma, detail of Fig. 18 (scale bar: 2 µm); – 20. female, proterosoma,' lateral view; *arrow,* inset: supracoxal seta scx, *C* = chelicera (scale bar: 20 µm, scale bar inset: 2 µm).

The genus *Tyroglyphus* Latreille, 1796 has been placed on the Official Index of Rejected and Invalid Names in Zoology. It is considered as a younger synonym of *Acarus* L., 1758 (Hemming & Noakes 1958). The genus *Tyroglyphus,* as used by Oudemans (1916b), was later split in the genera *Acarus, Tyrophagus, Tyrolichus* etc. The "dorsal shield" of Oudemans (1916b) apparently is the propodosomatal shield. At that time Oudemans erroneously believed that this genus (like other genera of the "Tyroglyphidae") lacks a propodosomatal shield. This interpretation of the "dorsal shield" is also supported by Oudemans (1924a) himself in his "Analytical Key for the Classification of Families and Genera of Diacrotricha Oudms, 1906" in which he uses literally the term "propodosomatic shield"[4]. The two setae on the posterior half of the propodosoma refer to the setae se.

[4] In a later and revised key (Oudemans 1924b) he corrected this mistake.



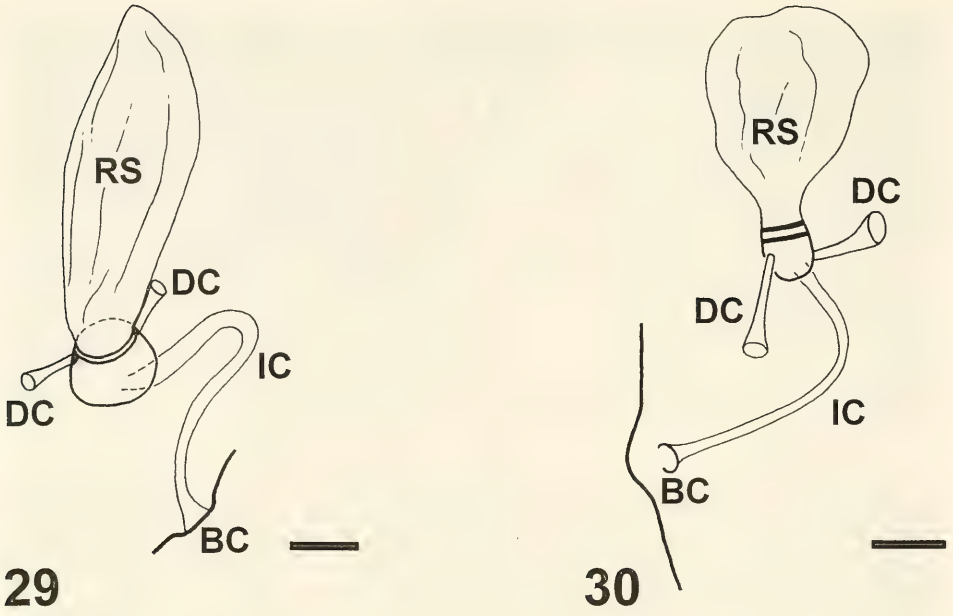
Figs. 21–24. *Schwiebea talpa*, female. – 21. Leg I; – 22. leg II; – 23. leg III; – 24. leg IV. – Legs are shown in dorsal view. In addition, the insert shows the tarsus from the opposite side. - Scale bar: 15 µm.



Figs. 25–28. *Schwiebea talpa.* – 25. Female, lateral view, showing gnathosoma *(G)* and distal end of legs I. Further *explication*: *arrow*: detail shown in Fig. 26 (scale bar: 5 µm). – 26. Female, complex of solenidia on tarsus of left leg I (detail of Fig. 25, *arrow*). Further *explications*: *ep* = famulus epsilon, *ph* = solenidion phi of tibia, om_1 = solenidion omega 1, om_2 = solenidion omega 2, *ba*: seta (scale bar: 2 µm). – 27. Female, lateral view, showing legs III and IV; further *explications*: *ph* = solenidion phi, *sg* = solenidion sigma (scale bar: 10 µm). – 28. Larva, left leg I in frontal view; *ba*: seta, *Cl* = claw, *ep* = famulus epsilon, om_1 = solenidion omega 1, *ph* = solenidion phi of tibia, *sg* = solenidion sigma of genu (scale bar: 2 µm).

Taking into account the little information given in the descriptions in OUDEMANS (1916b), problems arising from the classification of species by other acarologists were inevitable. Thus, VITZTHUM (1923) notes that "no radical differentiation character" exists between *Rhizoglyphus echinopus* and *S. talpa* and he concludes that *S. talpa* could be a younger synonym of *Rhizoglyphus echinopus.*

Apparently as a reaction to these legitimate objections, OUDEMANS (1924c) published "More distinctive criteria for *Rhizoglyphus* Clap. 1869 and *Schwiebea* Oudms. 1916". They are obviously influenced by observations on *S. italica,* a new



Figs. 29–30. 29. *Schwiebea talpa,* female; receptaculum seminis and appendages (scale bar: 5 µm). – 30. Schwiebea nesbitti, female, receptaculum seminis and appendages (scale bar: 5 µm). – *Explications*: *BC* = bursa copulatrix, *DC* = ductus conjunctivus, *IC* = inseminatory canal, *RS* = sac of receptaculum seminis.

species described in that paper (the terms for structures and setae in our terminology are added in *square brackets*):

"*Schwiebea:* Larva with short urstigmata [Claparède organs]. Nymphs II [hypopi] with ventral vertical hairs [vi]. For the rest: No nuchal hairs [ve] (apart from larva and nymph I); no pseudostigmatal bristles [scx]; propodosoma with a transverse row of only 2 bristles [se]; anterior half of the hysterosoma bare (apart from nymph I: four setae arranged in a quarter-circle, and on nymph III two setae); epipharynx reaching beyond the mandibles, sometimes lying above mandibles; palps are one-segmented; no clasping organ; male with suckers at the anus and tarsi IV; besides, heteromorphic male with hysterosomatal shield."

The structure called "clasping organ" refers to small teeth on the hypostome, covered by the chelicerae. However, these are also present in *Schwiebea.* An evaluation of the deviations in chaetotaxy given by Oudemans (1924c) for the juvenile instars will be possible only after a reevaluation of the life-cycle of *S. italica.*

Jacot (1936) erected a new genus *Megninietta* which, already at the time of his publication, had to be considered as a younger synonym of *Schwiebea* (the terms for setae in our terminology are added in *square brackets*):

"Similar to *Histiogaster* but body much slendar; bristles rather short, in females rarely as long as breadth of abdomen; scent-club of tarsi I and II [ω_1] nobbed; tarsi I and II with distinct spines; males with tarsi IV without suckers but with dorsal bristle of tibiae IV [φ] forming a stout spur or spike; pygidial plate not lobed. Type: *Megninietta ulmi.*"

The suckers on tibia IV have apparently been overlooked. The new species *Megninietta ulmi* described by Jacot most probably is closely related to *Schwiebea nova.*

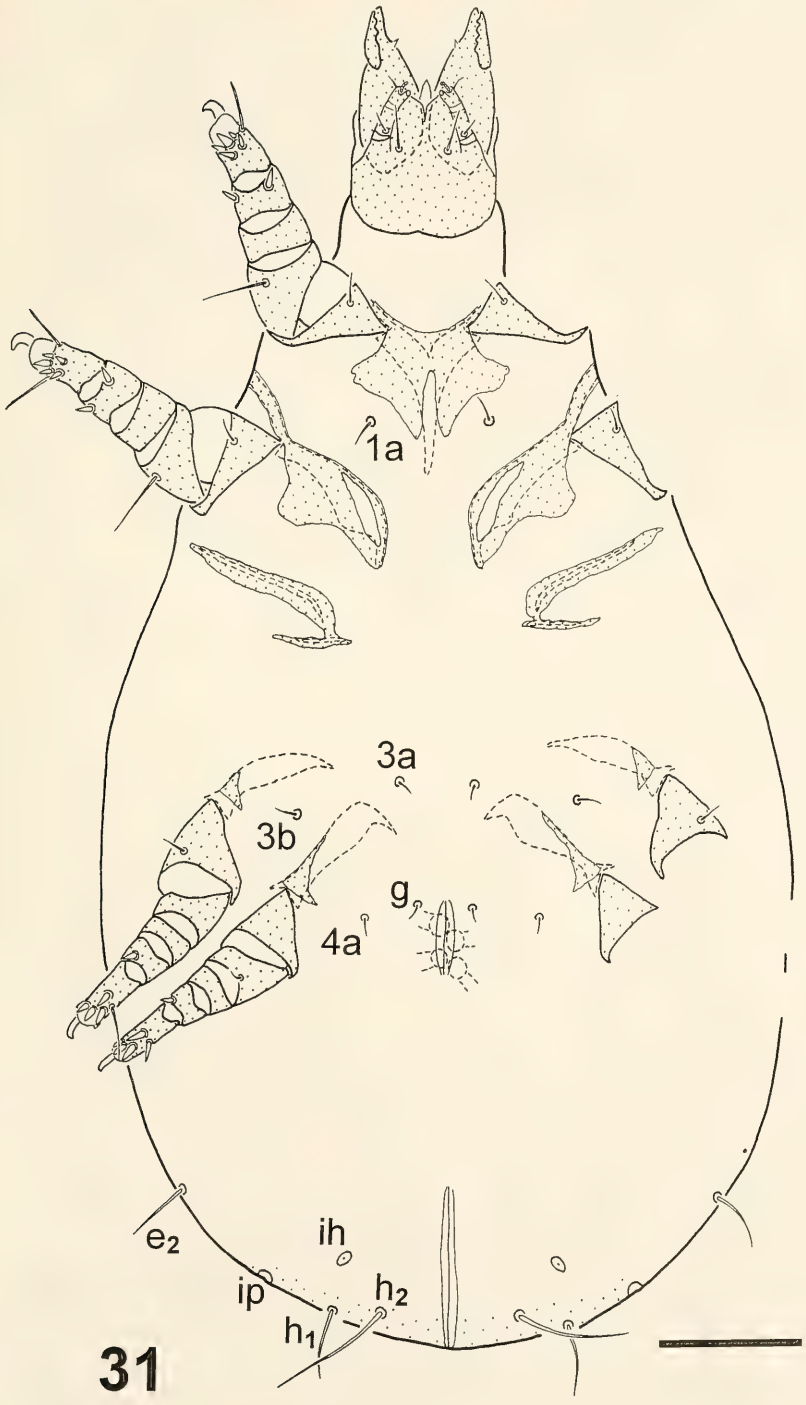
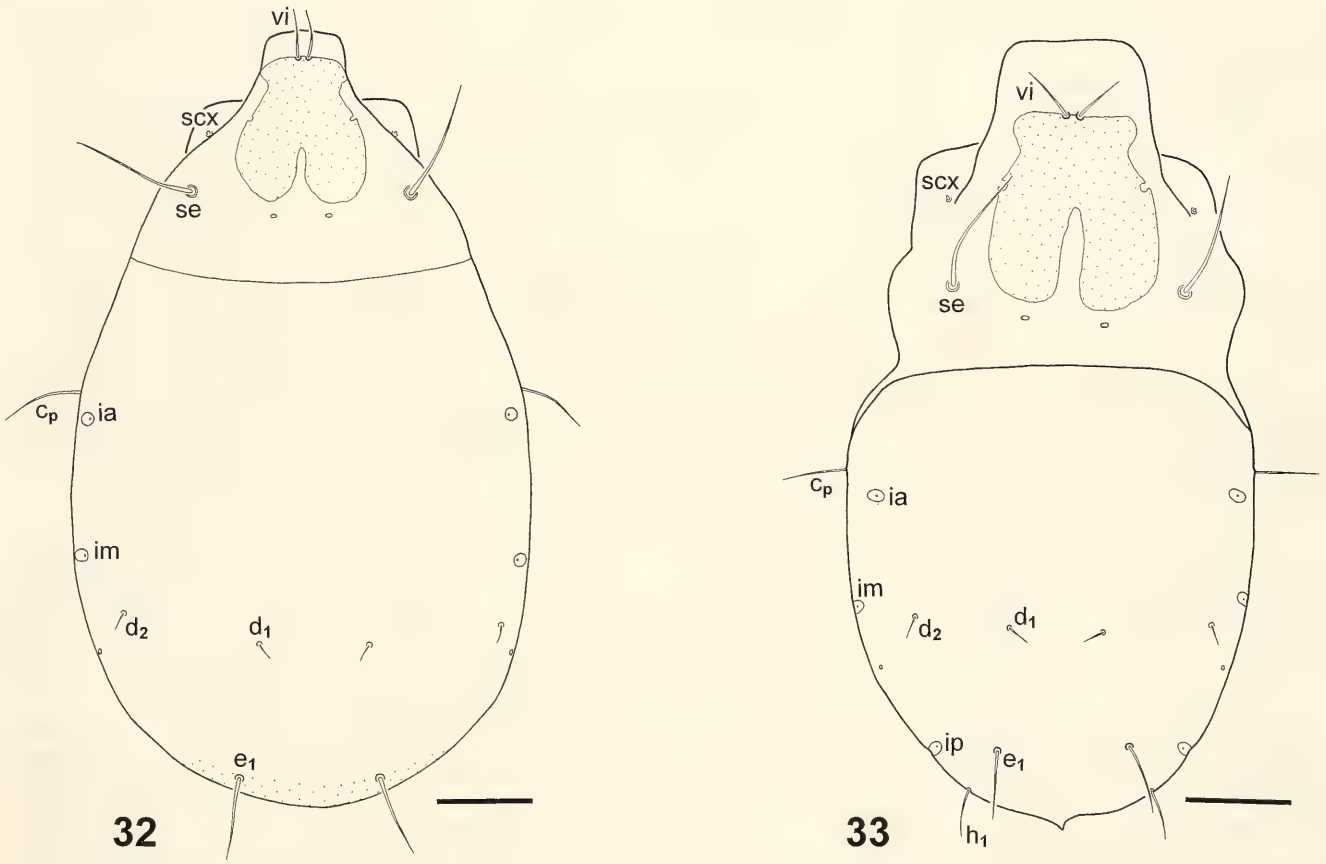
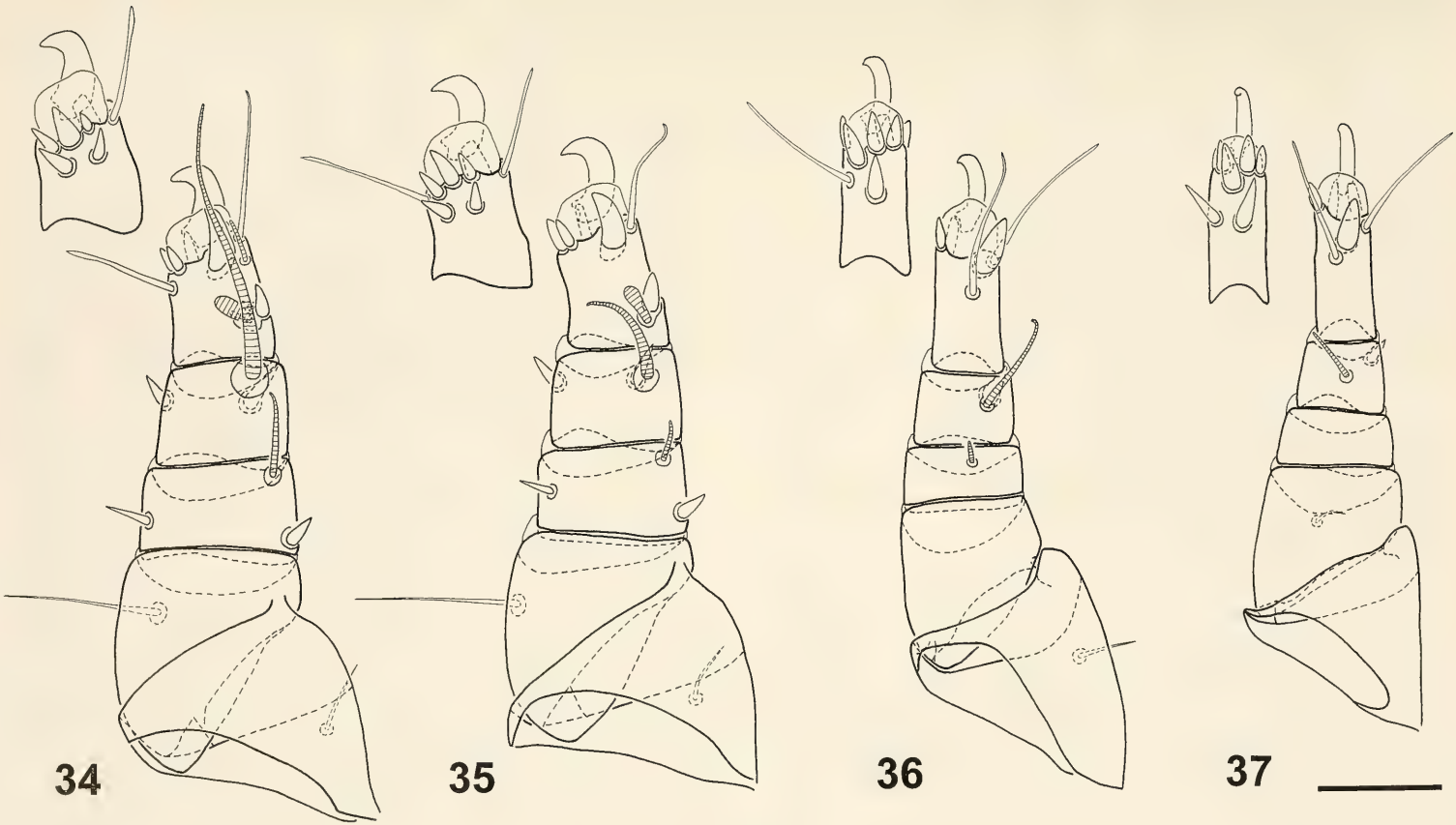


Fig. 31. *Schwiebea talpa,* tritonymph; ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 40 µm.



Figs. 32–33. *Schwiebea talpa.* – 32. Tritonymph; idiosoma, dorsal view (scale bar: 40 µm); – 33. protonymph; idiosoma, dorsal view (scale bar: 25 µm).



Figs. 34–37. *Schwiebea talpa,* tritonymph. – 34. Leg I; – 35. leg II; – 36. leg III; – 37. leg IV. – Legs are shown in dorsal view. In addition, the insert shows the tarsus from the opposite side. – Scale bar: 15 µm.

ZACHVATKIN (1941) characterized the genus *Schwiebea* in the following way (the terms for setae in our terminology are added in *square brackets*):

"V e [ve], sc i [si], the pseudostigmatic organ, h i, d_1, d_2 [c_2, c_1, d_1], and in most cases d_3 [e_1] and 1 a [d_2], are absent, as well as one of the pairs of posterior setae (sa e [f_2]). Epimeres III and IV approach each other and even sometimes join at their internal ends. The legs are short and massive, powerfully armed; the ventral setae of the tibia, the basal and external setae of the genu, the internal and middle setae and eta [meaning epsilon; ba] of tarsi I and II are represented by strong, conical spines; delta [ω_2] arises near the base of the sensory rod [ω_1] and eta [meaning epsilon; ba] is placed immediately anterior to it; the middle apical seta of tarsus I and II is shaped like an elongated plate, which is arched and bent ventrally; the external ventral seta [ra] is capilliform; correlated with the shortness of the tarsi, the 5 ventral setae (represented by spines) [p, q, s, u, v] are clustered round the apex of the joint; 1 large dorsal spine is also present. The claws are very large and massive (particularly on legs I and II); the praetarsus is completely reduced. Sexual dimorphism is sharply defined.

Male: ... on the dorsal surface of the opisthosomal plate, there is only one pair of setae (d_4) [e_1] in most cases displaced to the very edges of the plate (only in *S. vitzthumi* are d_4 central in position). P_1 and p_2 [d_1, d_2] are represented by minute microsetae.

Female: The idiosoma is usually narrower and larger than in the male, and cylindrical; the opisthosomal plate is absent and the posterior end of the body unmodified; only one pair of anal setae [h_2] is present."

ZACHVATKIN distinguished between two subgenera:

Subgenus *Schwiebea:*

- Genu I with one solenidion only,
- Ratio of body length to body width between 1.65 und 2.00 in the female,
- Distance between bases of legs II und III not large,
- Ends of epimeres III and IV not connected.

Subgenus *Megninietta:*

- Genu I with two solenidia,
- Ratio of body length to body width between 2.3 und 2.4 in the female,
- Distance between bases of legs II and III very large,
- Ends of epimeres III und IV merged.

With the argument that the "genus diagnosis by OUDEMANS does not show the essential characters of the genus", TÜRK & TÜRK (1957: 127) give a further diagnosis for the genus *Schwiebea* (the terms for setae in our terminology are added in *square brackets*):

"Inner propodosomatal hairs [si] lacking. In the hitherto known species neither inner [c_1] and middle [c_2] humeral nor first lumbal hairs [d_1] exist. No supracoxal hair [scx] present. Without lanceolate hairs at tarsi I und II. Female without adanal and postanal hairs [ps_1, ps_2, ps_3, ad_1, ad_2, ad_3]. Male with opisthosomatal shield. Polymorphism of males."

For the differentiation between *Rhizoglyphus* and *Schwiebea,* FAIN (1977) gives the following characters (the terms for setae in our terminology are added in *square, brackets*):

- s cx [scx] present but very short and formed like a short spine or subglobular,
- Grandjean organ lacking,
- v e, sc i, s h, d 1, d 2, d 5, l 1 [ve, si, c_3, c_1, d_1, h_3, c_2] lacking,
- Anal setae usually lacking in female, in certain species, though, one pair of anal setae [ps_3] present,
- in male three pairs of anal setae (a i, a e, a 3) [ps_3, ps_2, ps_1] present.

FAIN (1976a, 1977) divides *Schwiebea* in two subgenera:

Subgenus *Schwiebea* (type species: *Schwiebea talpa*):

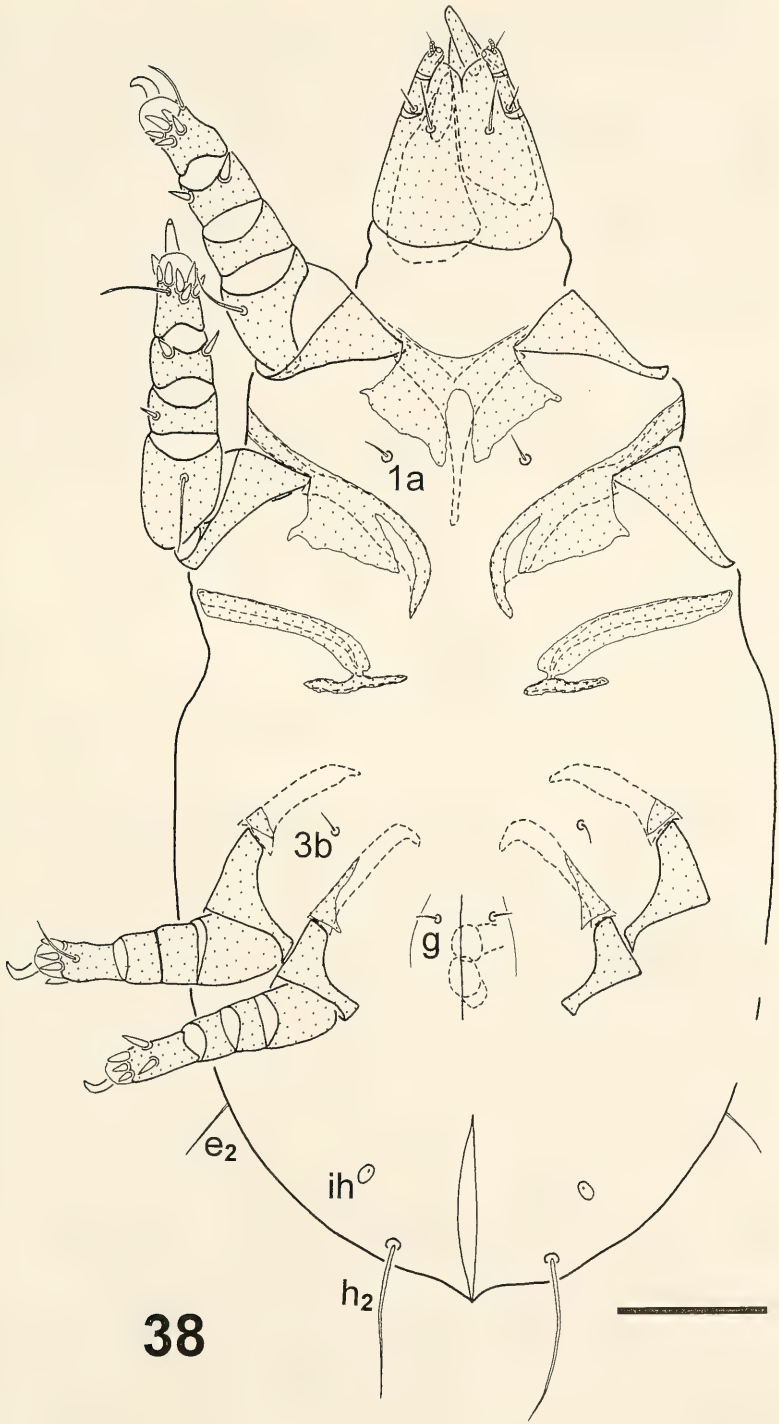
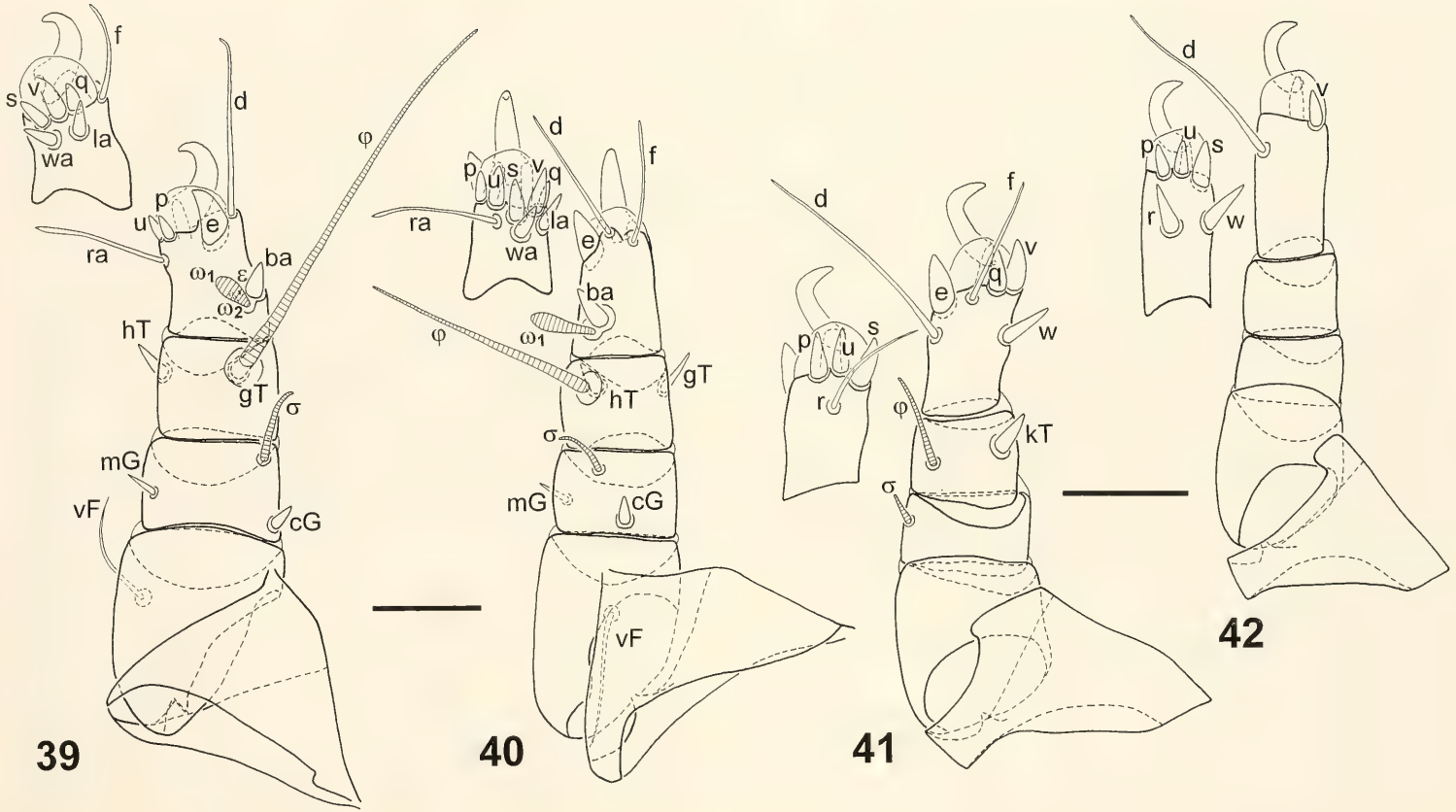


Fig. 38. *Schwiebea talpa,* protonymph; ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 25 µm.



Figs. 39–42. *Schwiebea talpa*, protonymph. – 39. Leg I; – 40. leg II (scale bar Figs. 39 and 40: 10 µm); – 41. leg III; – 42. leg IV (scale bar Figs. 41 and 42: 10 µm). – Legs are shown in dorsal view. In addition, the insert shows the tarsus from the opposite side.

– female body only moderately elongated, one solenidion on genu I.
Subgenus *Jacotietta* (type species: *Schwiebea falticis* Woodring, 1966):
– female body elongated, two solenidia on genu I.

The justification of a subdivision based on the number of solenidia of genu I will be dealt with in a later publication.

On the basis of our work with the genus *Schwiebea,* we give the following diagnosis:
Retroconjugate mites with facultative hypopody. scx of non-hypopial instars a short spine; tarsi of non-hypopial instars without lanceolate setae.
Idiosomal chaetome:
– female: scx, vi, se, c_p, d_1, d_2, e_1, e_2, h_1, h_2, 1a, 3a, 3b, g, 4a;
– male: as given for female but additionally ps_1, ps_2, ps_3.
The following deviations of this configuration of characters were found in some species: Occurrence of ps_3 also in females, tritonymphs and protonymphs. Lack of d_1 and d_2.

5. *Schwiebea talpa* Oudemans, 1916

5.1. General Aspects

5.1.1. Historical Record

The description of Oudemans (1916b) is based on one female and, in our translation, is as follows:

"*S. talpa* nov. spec., looks like a mole en minature, is 333 µm long, with 3 to 4 short, robust spines on all tarsi; the short legs with these 'burrowing nails' immediately suggest a burrowing way of life, like the one of *Acarus* [= *Sarcoptes*]."

Drawings are not given by Oudemans (1916b), neither did he publish any drawings later. The Oudemans collection in Leiden, though, contains drawings of *S. talpa,* which are reproduced here for the first time (Figs. 2–3). As already mentioned in chapter 4., the scantiness of the description led to confusion in later treatments of the genus. Thus, it was almost inevitable that Oudemans (1924b) rejected the idea that the mite described by Vitzthum (1923) as *"S. talpa"* is in fact conspecific; later, Vitzthum (1932) named it *"S. ipidis"*.

The confusion was even increased by an article by Hughes (1957) who actually tried to clarify the identity of *S. talpa.* Though the orignial *S. talpa* drawings made by Oudemans were available to the author, she describes several *Schwiebea* species under this species name. This can readily be deduced from the fact that mites with one or two solenidia on genu I are referred to as two different "forms" of this species.

Türk & Türk (1957) erroneously described *S. talpa* under the name of *S. cavernicola* Vitzthum, 1932. It is not certain if the deutonymph presented in Türk & Türk (1957) actually belongs to *S. talpa.* Rearing experiments are not mentioned in the text, and laboratory notes from that time do not exist any more (personal communication by Dr. F. Türk).

A significant progress was achieved only in 1976 when Fain (1976b) redescribed all *Schwiebea* species originally described by Oudemans based on the original speci-

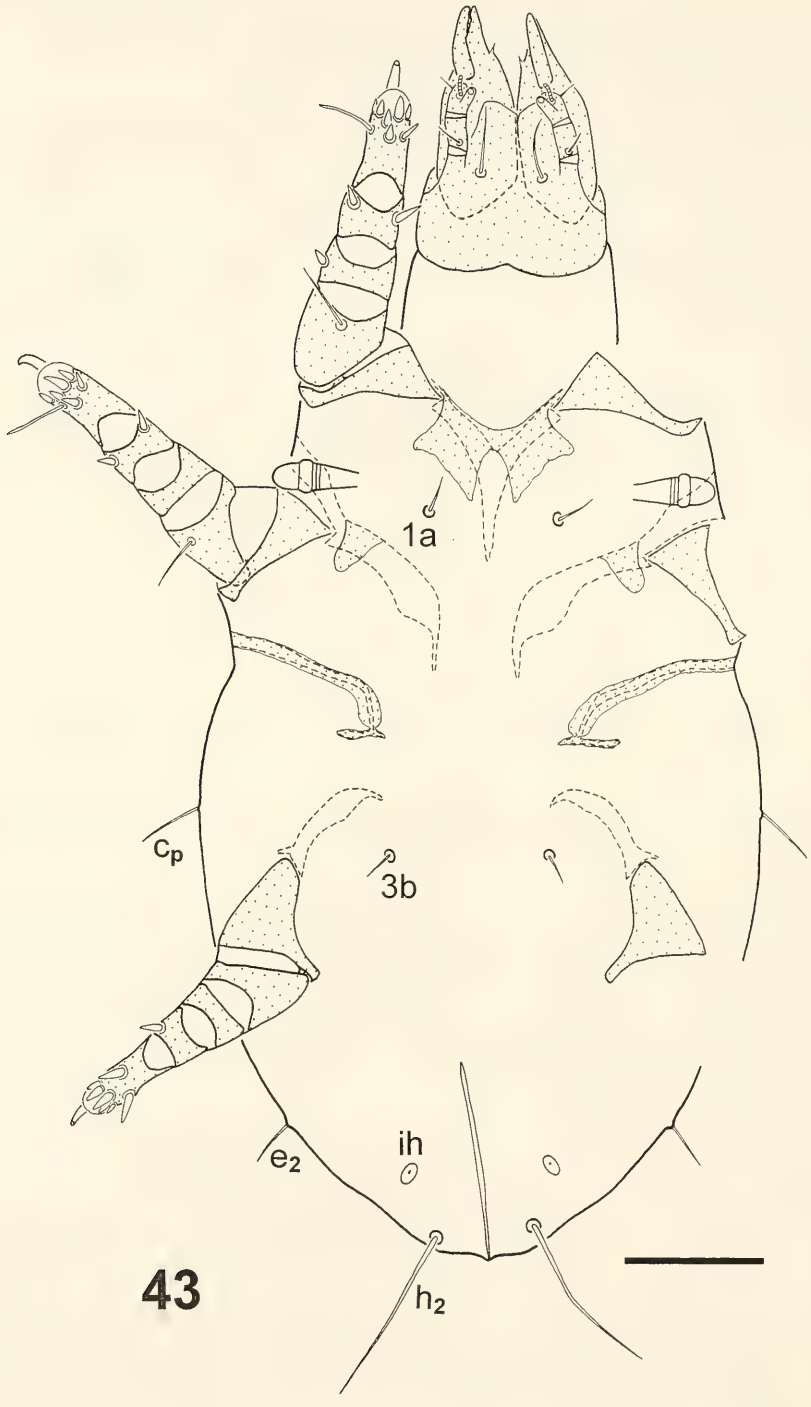


Fig. 43. *Schwiebea talpa,* larva; ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 20 µm.

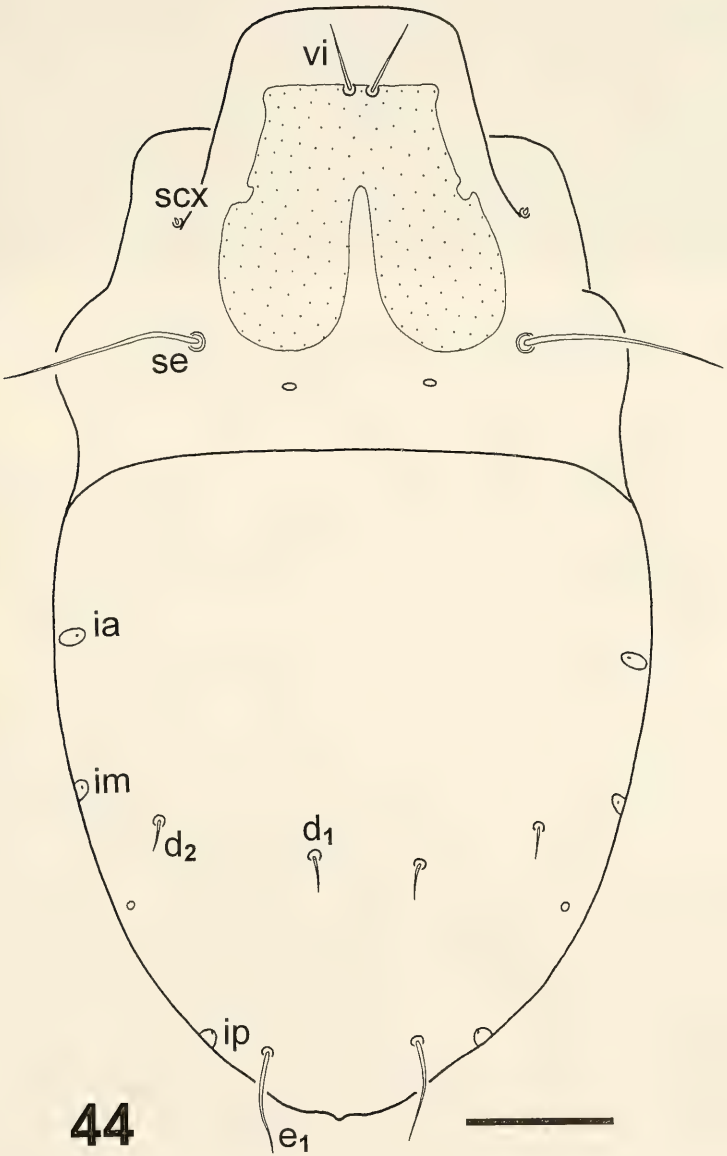
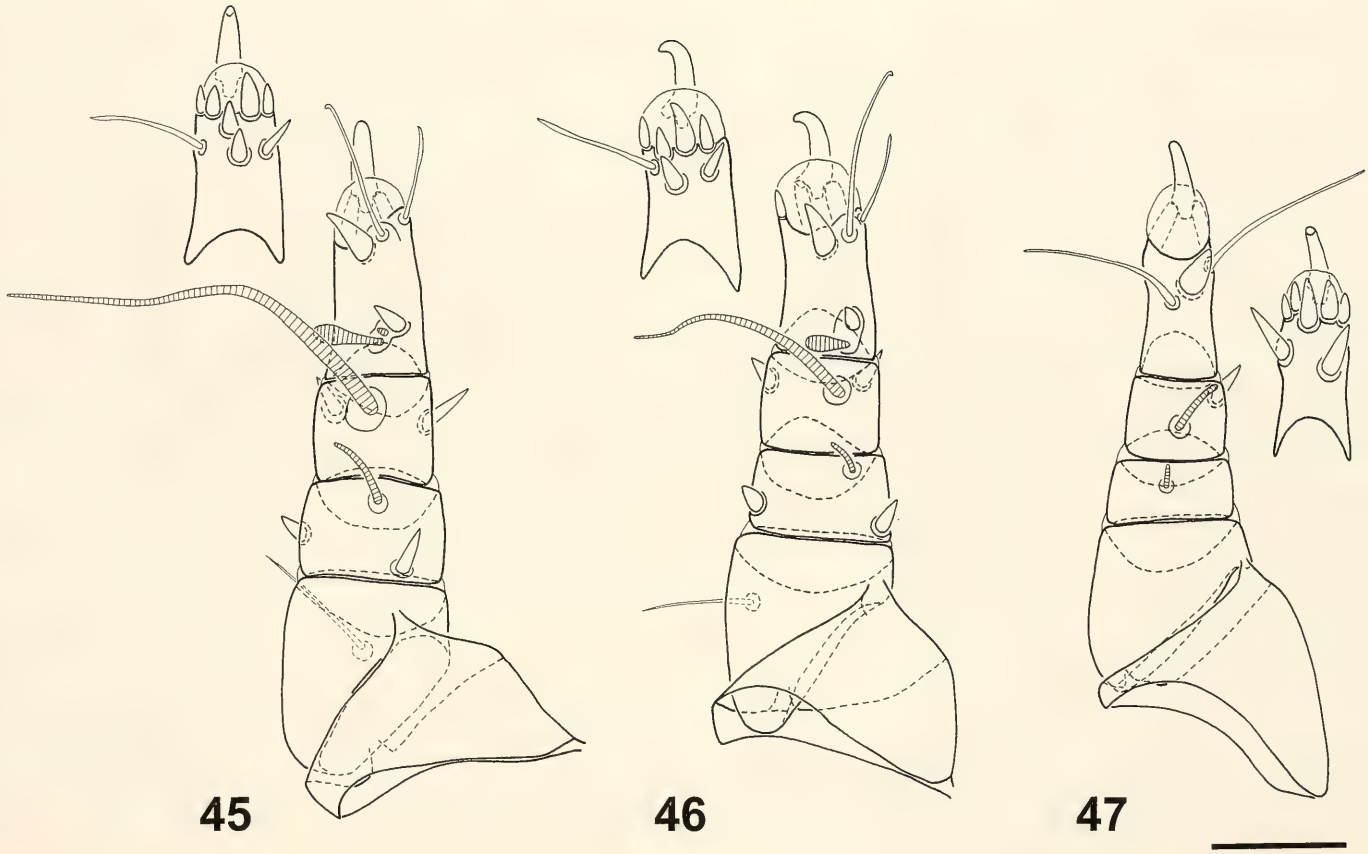
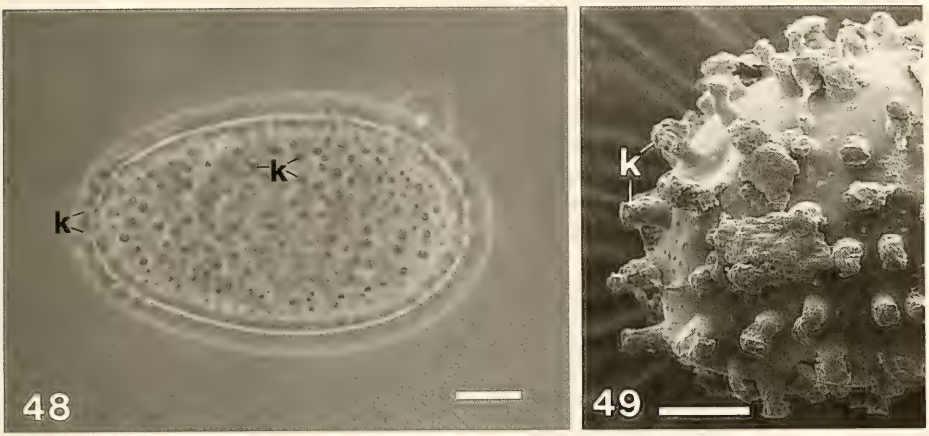


Fig. 44. *Schwiebea talpa,* larva; idiosoma, dorsal view. – Scale bar: 20 µm.



Figs. 45–47. *Schwiebea talpa*, larva. – 45. Leg I; – 46. leg II; – 47. leg III. – Legs are shown in dorsal view. In addition, the insert shows the tarsus from the opposite side. – Scale bar: 10 µm.



Figs. 48–49. *Schwiebea talpa,* egg. – 48. Light micrograph showing the distribution of small "knobs" *(k)* covering the egg shell (scale bar: 20 µm). – 49. Scanning electron microscopic image of egg with "knobs" *(k)* (scale bar: 10 µm).

mens of the OUDEMANS collection. Unfortunately numerous characters are not correctly reproduced in FAIN's (1976b) drawings, as we observed in 1990 after a reexamination of the original slide preparation of *S. talpa.* FAIN (1976a) also erected a subspecies *S. talpa subantarctica* which occurs on some offshore islands of Antarctica.

5.1.2. Materials from the OUDEMANS Collection

5.1.2.1. Slide Preparations

In the National Museum of Natural History, Leiden (Netherlands) (formerly Rijksmuseum van Natuurlijke Historie) three slides of the OUDEMANS collection are deposited labeled with *"Schwiebea talpa"*: One of them ("Verz. A. C. OUDEMANS Cat. No. 1") is labeled: "rotte bladen, Bonn. VII. 1901, Oudemans".

The description of *S. talpa* apparently was based on this specimen, since OUDEMANS (1916a) states that he has found only one female. A label on the back of the slide carries the inscription "Holotypus, III. 1959 überführt in Liquido de Swann, K. Samsinak". This means the specimen was transferred into Swann's medium in March 1959 by K. SAMSINAK and was declared by him as "holotype". This slide mount also must have been the base for the redescription by FAIN (1976b), who had equally designated it as "holotype". The sealing on the mount was done with a resin which, by 1990, had caused a darkening of the mounting medium. Since our last examination in 1990, numerous crystals have formed in the whole mount which today render the observation of important characters impossible. For this, we had to go back to our drawings from 1990.

The other two slides ("Verz. A. C. OUDEMANS Cat. No. 2 and No. 3") are labeled "in Humus, Fichtenwald [in humous soil, pine forest]; Schonen, Zuid Zweden, X.1928, Trägårdh". Apparently OUDEMANS had received the specimens (altogether three females) from I. TRÄGÅRDH. They were correctly labeled as *S. talpa.*

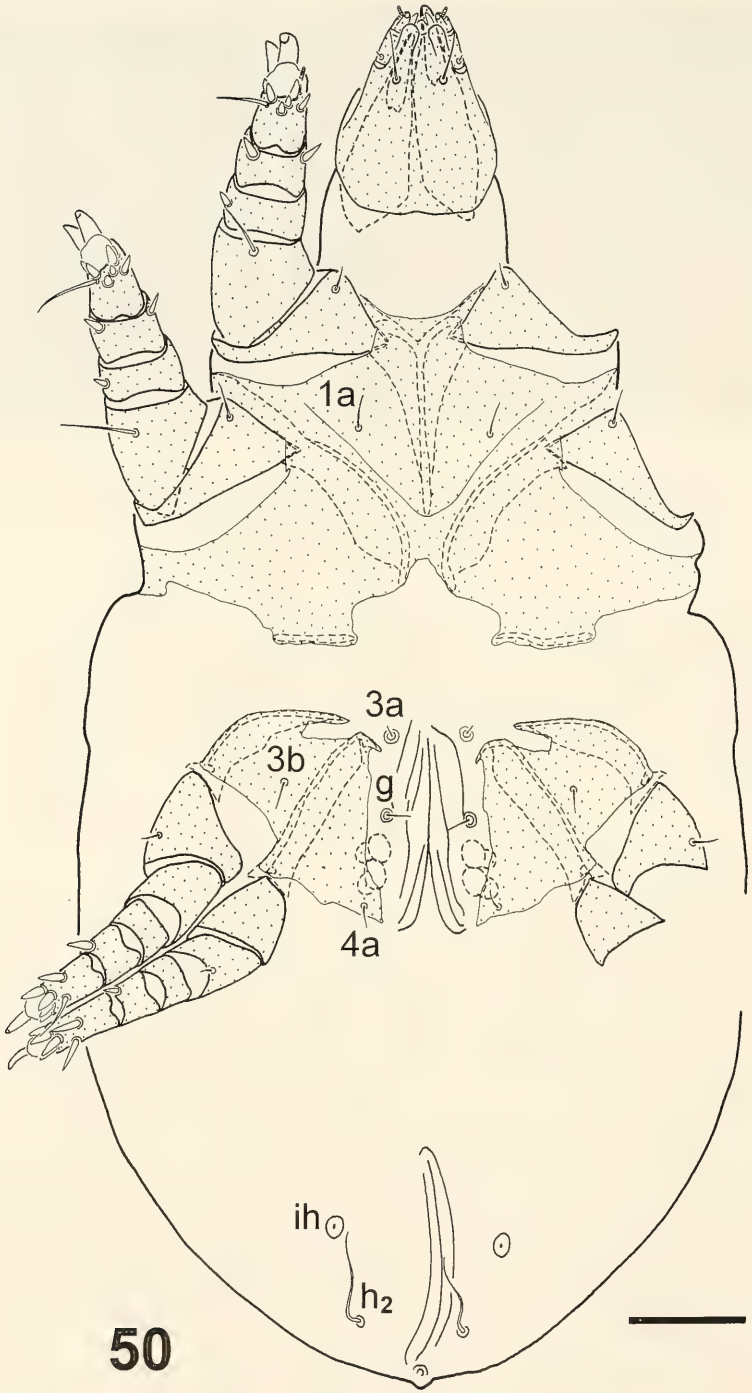


Fig. 50. Schwiebea nesbitti, female; ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 30 µm.

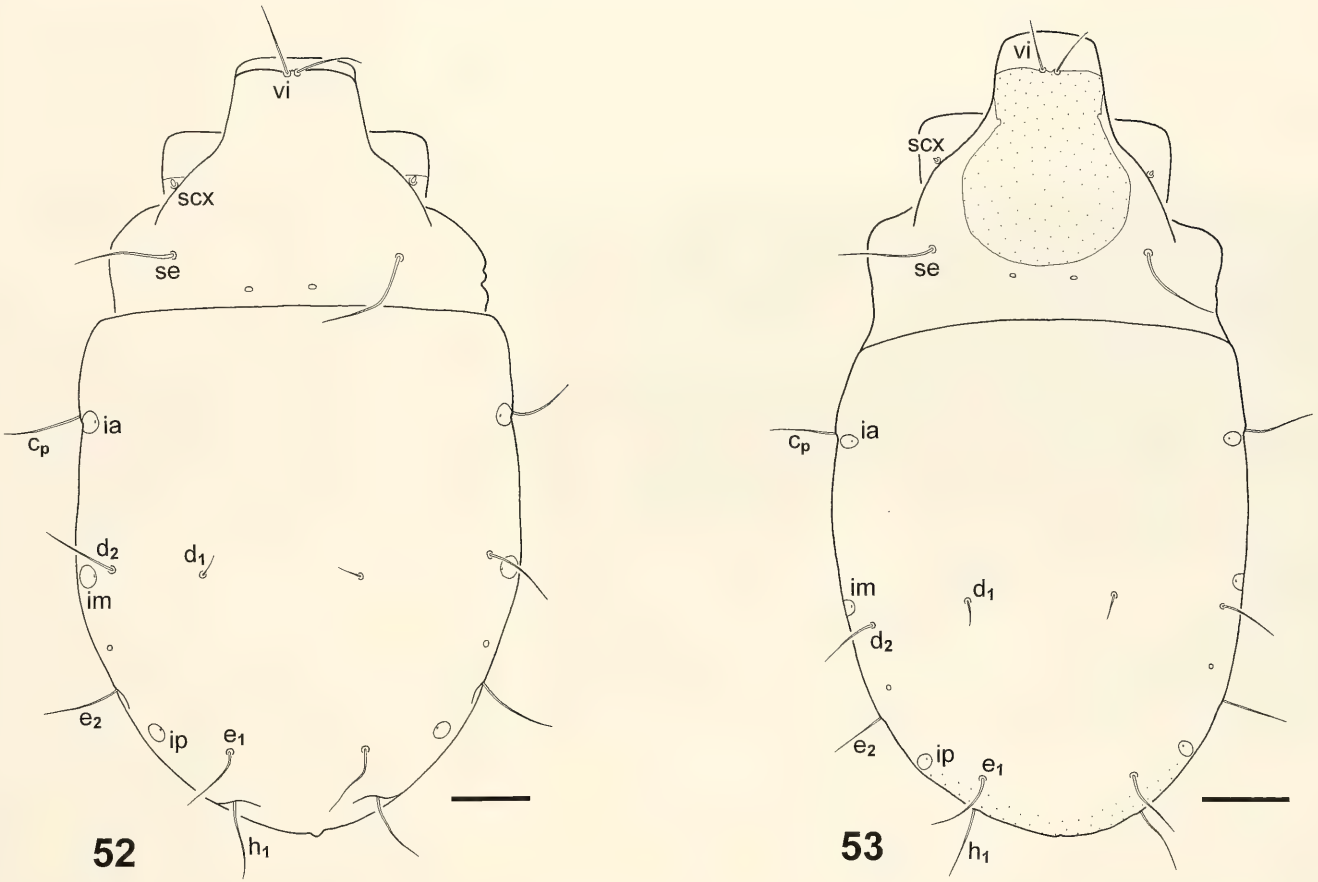
Fig. 51. Schwiebea nesbitti, female, ventral view; *A* = anus, *OP* = oviporus, *arrow*, inset: bursa copulatrix (scale bar inset: 5 µm). – Scale bar: 20 µm.

5.1.2.2. Drawings

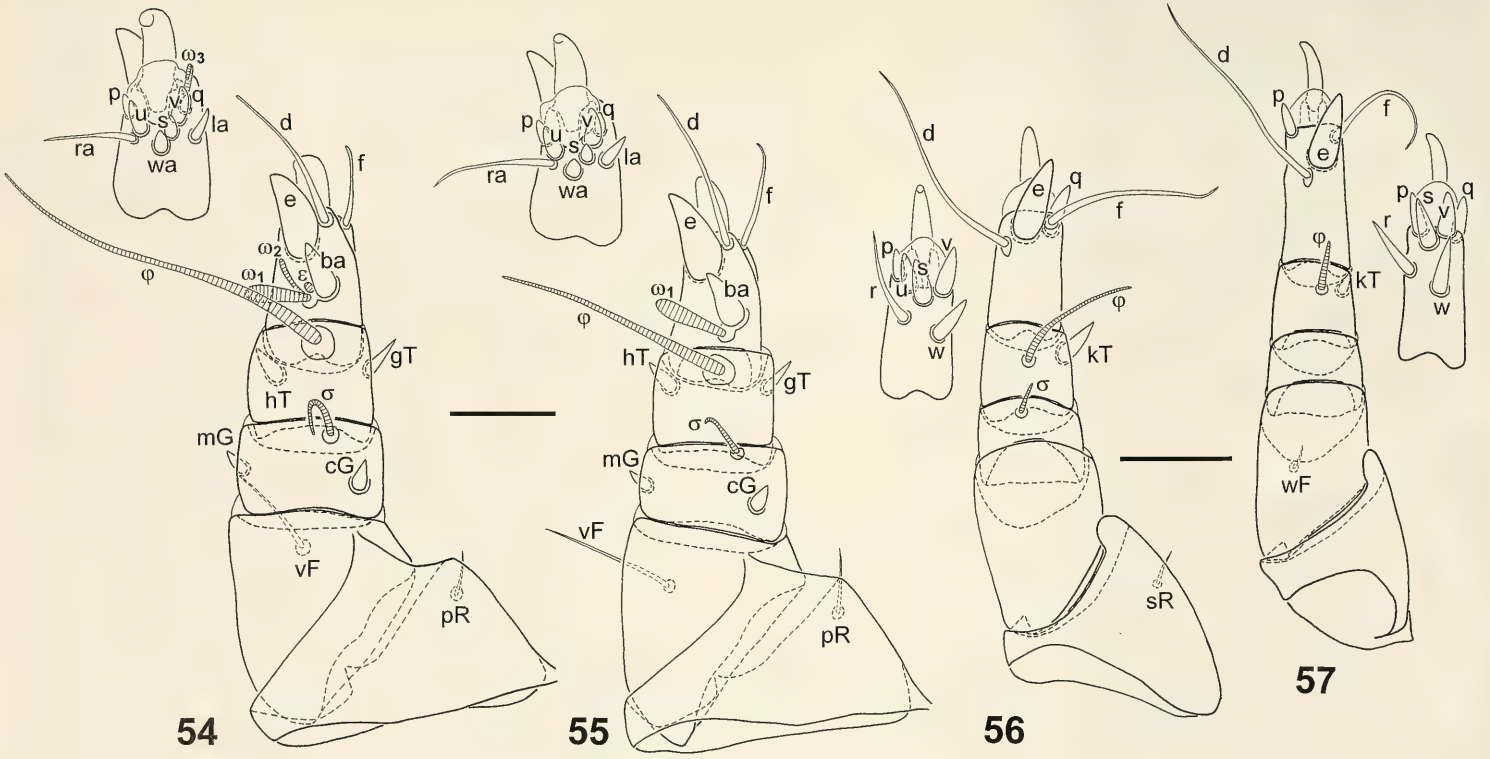
Also deposited in the National Museum of Natural History, Leiden (Netherlands) are two sheets of paper with hitherto unpublished drawings by OUDEMANS. They are reproduced here in 48 per cent of their original size (Figs. 2–3). Hand-written notes by OUDEMANS on the back of the sheets translate as follows:

Fig. 2: (1388) "July 7th 1915. Schwiebea talpa Oudms ×360, ♀. The dotted part is hard (a shield). Also the part without setae on the dorsum between the bristles ist hard, rigid, leathery, does not wrinkle, yet is not a 'shield' (marked by dots). Besides the pair of excretory pores [openings of the oil glands] one can see another 3 pairs of ringlets which are by no means seta-ringlets [sockets of setae]. Probably dermal glands?? I can't see openings!"

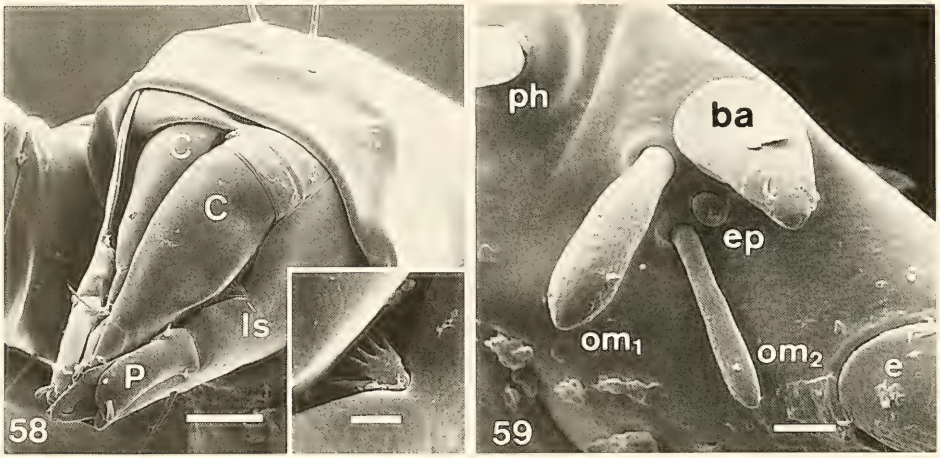
Fig. 3: (1389) "May 24th 1923. Schwiebea talpa Oudms 1906, ♀. Rotten leaves, Bonn. After receiving Vitzthum's presumption that Schwiebea talpa is supposed to be identical with Rhizoglyphus echinopus I have drawn additional details at the same time as I did on Rhizoglyphus echinopus ♀. – Fig. 1. Maxillae und hypostome, ventral view, ×1220. – The maxillicoxae are fused with the hypostome over their whole length. Also visible are the hypopharynx shaped like a hock-flask and dito epipharynx. – Fig. 2. Mandibula, ventral view, ×1220. – The left (now right) one is somewhat rotated. Peculiar are the strangely shaped lobes; one of



Figs. 52–53. Schwiebea nesbitti. – 52. Female; idiosoma, dorsal view (scale bar: 30 µm): – 53. tritonymph; idiosoma, dorsal view (scale bar: 30 µm).



Figs. 54–57. Schwiebea nesbitti, female. – 54. Leg I; – 55. leg II (scale bar Figs. 54 and 55: 15 µm); – 56. leg III; – 57. leg IV (scale bar Figs. 56 and 57: 15 µm). – Legs are shown in dorsal view. In addition, the insert shows the tarsus from the opposite side.



Figs. 58–59. Schwiebea nesbitti, female. – 58. Gnathosoma (scale bar: 10 µm); *C* = chelicera, *P* = palp, *ls, inset* = laterocoxal seta (scale bar inset: 2 µm); – 59. detail of leg I showing the complex of solenidia on tarsus; *ba, e*: setae, *ep* = famulus epsilon, om_1 = solenidion omega 1, om_2 = solenidion omega 2, *ph* = solenidion phi of tibia (scale bar: 2 µm).

them strongly chitinized, on the digitus mobilis; the other one, at distal end of genu, is membranous. Also visible the biting organ. – Fig. 3. Left tarsus I (now right) from ventrally (see fig. 2 of previous plate [Fig. 2, above right] × 1220. Somewhat oblique, therefore too short! – No caruncle [membranous pretarsus]!"

5.2. Redescription of *Schwiebea talpa* Oudemans, 1916

Schwiebea talpa Oudemans (1916): Entomologische Berichten 4 (88): 265 [near Bonn, Germany].

Schwiebea cavernicola Türk & Türk (1957) [non Vitzthum, 1932]: Systematik und Ökologie der Tyroglyphiden Mitteleuropas. – *In:* Stammer, H.-J. (ed.): Beiträge zur Systematik und Ökologie mitteleuropäischer Acarina. – Vol. 1 Tyroglyphidae und Tarsonemini: 126–129.

All idiosomal setae smooth; length of d_1 and d_2 approximately equal in all non-hypopial instars; all non-hypopial instars with demarcated propodosomatal shield; mG thin in all non-hypopial instars except larva; genu I with one solenidion only.

5.2.1. Adults

5.2.1.1. Male (homeomorphic)

Length of idiosoma about 275 µm, colour: beige.

Dorsum (Fig. 5): Idiosomal chaetome: scx, vi, se, c_p, d_1, d_2, e_1, ia, im, ip. – Propodosomatal shield without indentation at posterior margin; d_1 and d_2 short (about 10 µm); with opisthosomatal shield between e_1.

Ventrum (Fig. 4): Idiosomal chaetome: 1a, 3a, 3b, 4a, g, e_2, h_1, h_2, ps_1, ps_2, ps_3, ih. – Sternum and epimera II and IV covered by lobed sclerotized areas, epimera III only in their distal region covered by a sclerotized patch; a sclerotized band also follows the border between proterosoma and hysterosoma. – Aedeagus (Figs. 13–15)

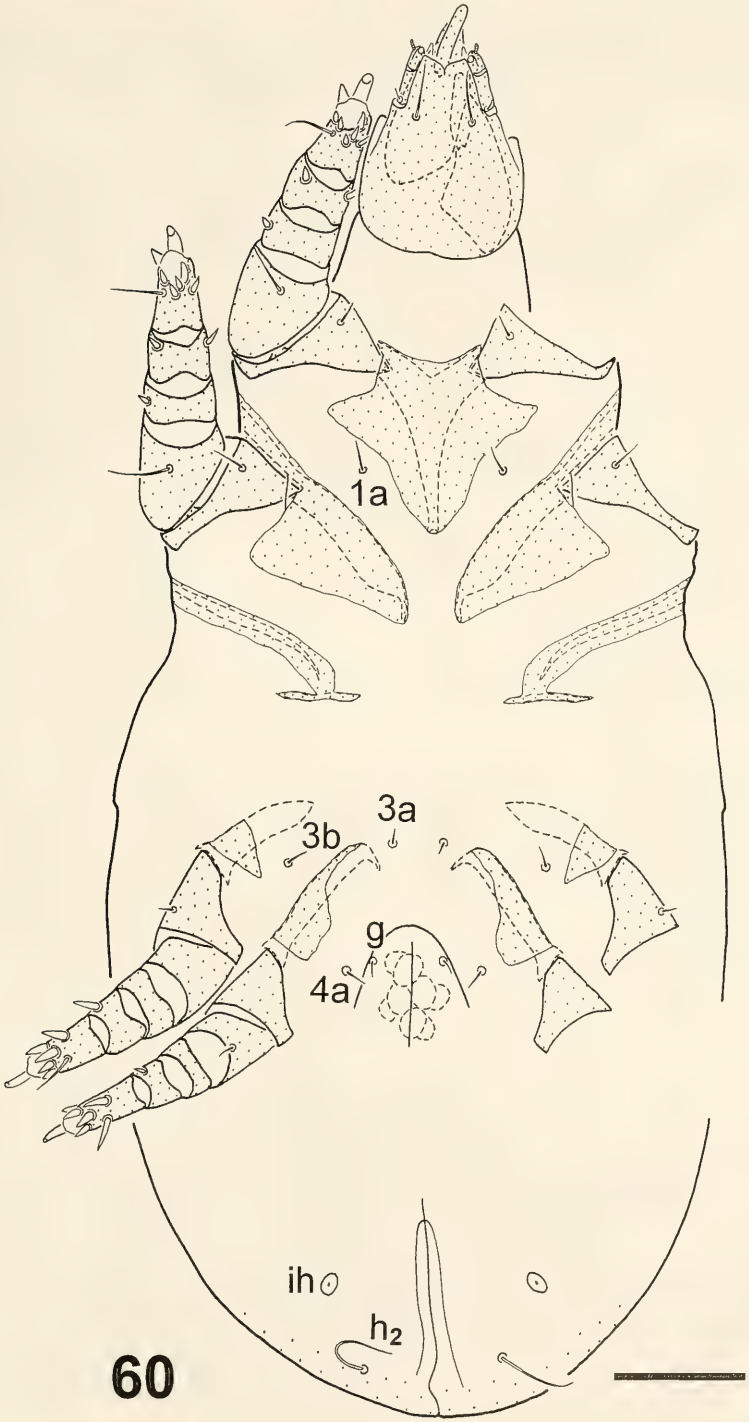
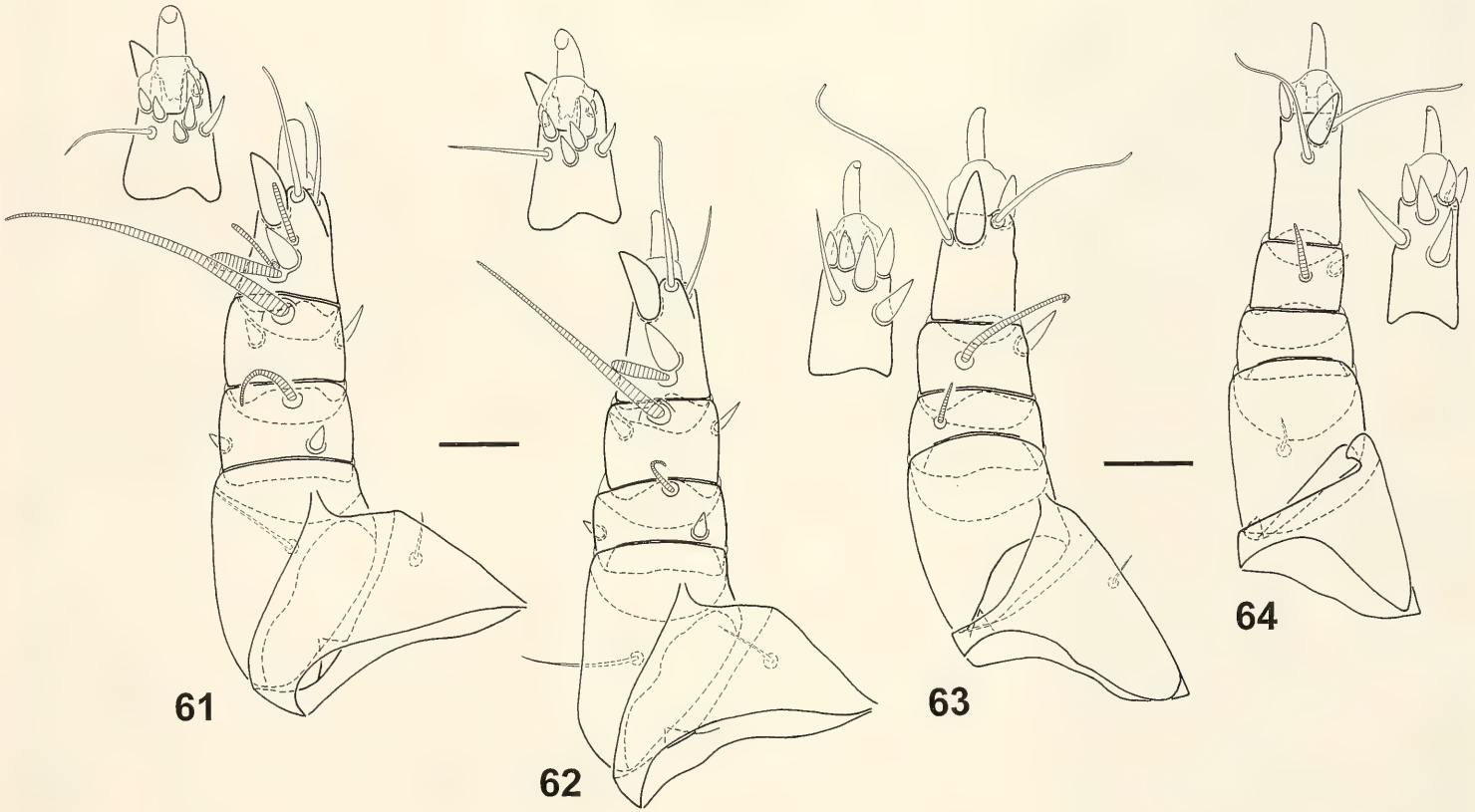


Fig. 60. Schwiebea nesbitti, tritonymph; ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 30 µm.



Figs. 61–64. Schwiebea nesbitti, tritonymph. – 61. Leg I; – 62. leg II (scale bar Figs. 61 and 62: 10 µm); – 63. leg III; – 64. leg IV (scale bar Figs. 63 and 64: 10 µm). – Legs are shown in dorsal view. In addition, the insert shows the tarsus from the opposite side.

strongly sclerotized, hidden under genital folds forming a triangle; one pair of adanal copulatory suckers (Fig. 11). – ps_3 short and fine, ps_1 and ps_2 short spines.

Legs (Figs. 7–10, 12): Chaetome see Table 1; ω_1 gradually tapering towards its base.

5.2.1.2. Female

Length of idiosoma about 325 µm, colour: beige.

Dorsum (Figs. 6, 17, 20): Idiosomal chaetome: scx, vi, se, c_p, d_1, d_2, e_1, h_1, ia, im. – Propodosomatal shield without indentation at posterior margin; d_1 and d_2 short (about 10 µm); bursa copulatrix, inseminatory canal and receptaculum seminis (Fig. 29) sometimes missing.

Ventrum (Fig. 16): Idiosomal chaetome: 1a, 3a, 3b, 4a, g, e_2, h_2, ip, ih. – Sternum and epimera II and IV covered by lobed sclerotized areas, epimera III only partly covered with small sclerotized patches proximally and distally; a sclerotized band also follows the border between proterosoma and hysterosoma.

Legs (Figs. 21–27): Chaetome see Table 1; ω_1 gradually tapering towards its base.

5.2.2. Tritonymph

Length of idiosoma about 275 µm, colour: white, end of opisthosoma brownish (indicating a slight sclerotization).

Dorsum (Fig. 32): Idiosomal chaetome: scx, vi, se, c_p, d_1, d_2, e_1, ia, im. – Propodosomatal shield with indentation at its posterior margin; d_1 and d_2 short (about 8 µm).

Ventrum (Figs. 18–19, 31): Idiosomal chaetome: 1a, 3a, 3b, 4a, g, e_2, h_1, h_2, ip, ih. – Sclerotized area covering the sternum with deep indentation at its posterior end; lobed sclerotized area of epimera II with an unsclerotized zone; epimera III and IV with sclerotized patches at their distal end; a sclerotized band also follows the border between proterosoma and hysterosoma.

Legs (Figs. 18, 34–37): Chaetome see Table 1.

5.2.3. Deutonymph

Not found.

5.2.4. Protonymph

Length of idiosoma about 185 µm, colour: white.

Dorsum (Fig. 33): Idiosomal chaetome: scx, vi, se, c_p, d_1, d_2, e_1, h_1, ia, im, ip. – Propodosomatal shield with indentation at its posterior margin; d_1 and d_2 short (about 6 µm).

Ventrum (Fig. 38): Idiosomal chaetome: 1a, 3b, g, e_2, h_2, ih. – Sclerotized areas covering the sternum and epimera II with deep indentation at posterior end; epimera III and IV with sclerotized patches at their distal end; a sclerotized band also follows the border between proterosoma and hysterosoma.

Legs (Figs. 39–42): Chaetome see Table 1.

5.2.5. Larva and Egg

Length of idiosoma about 145 µm, colour: white.

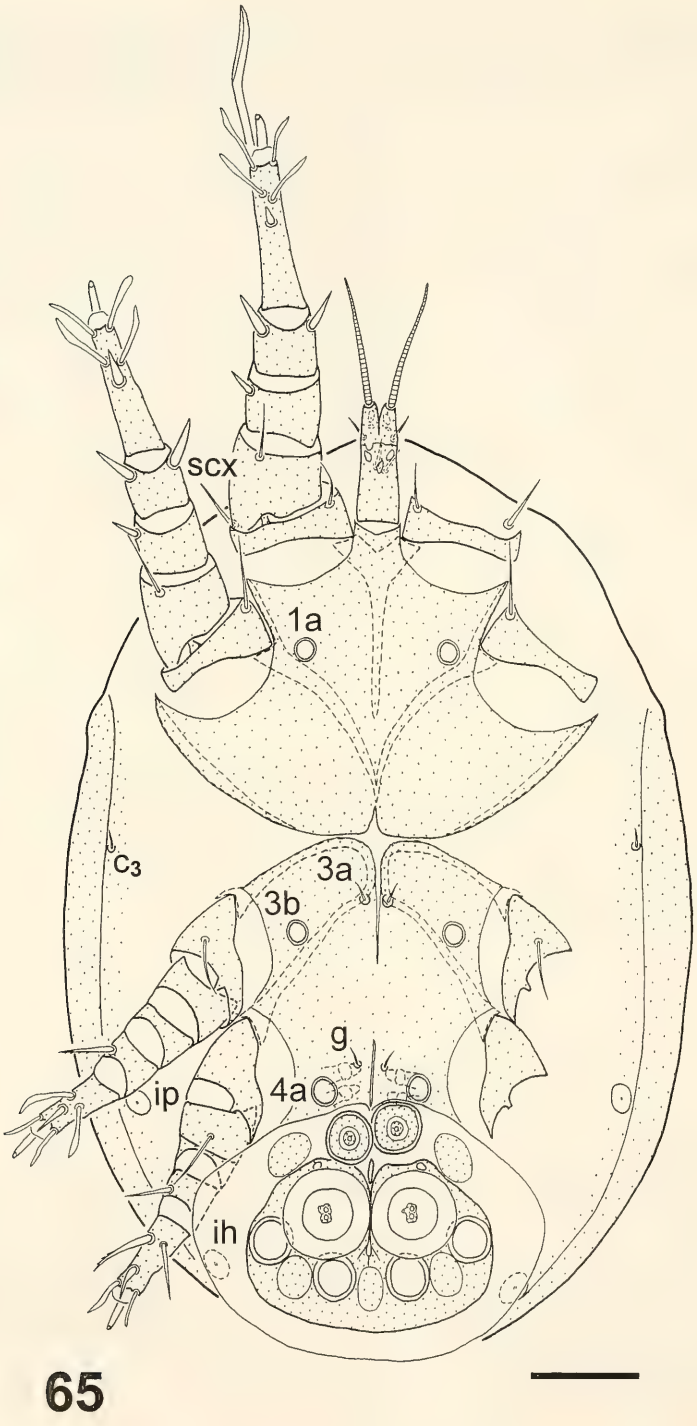
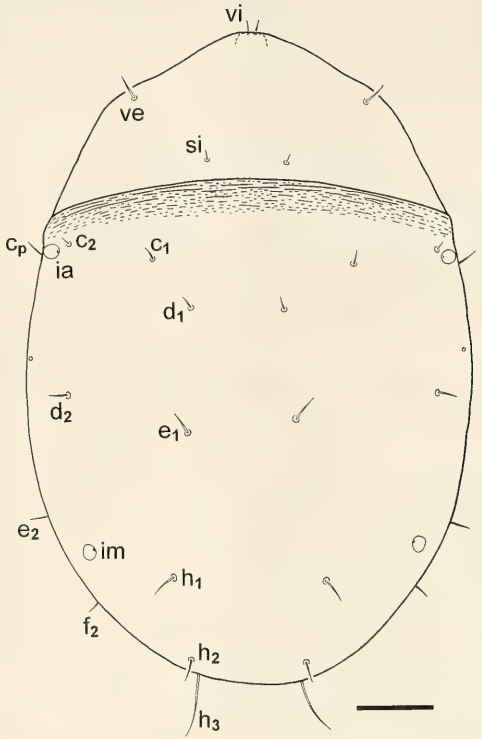
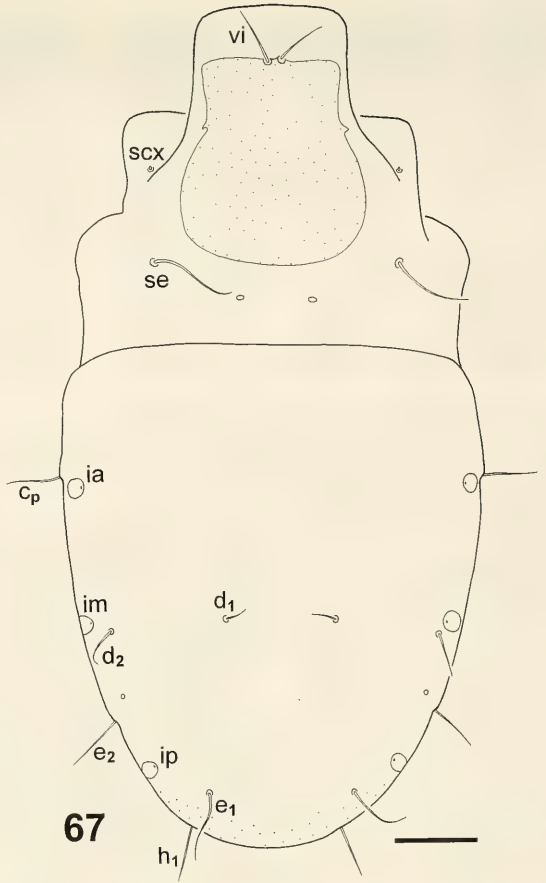
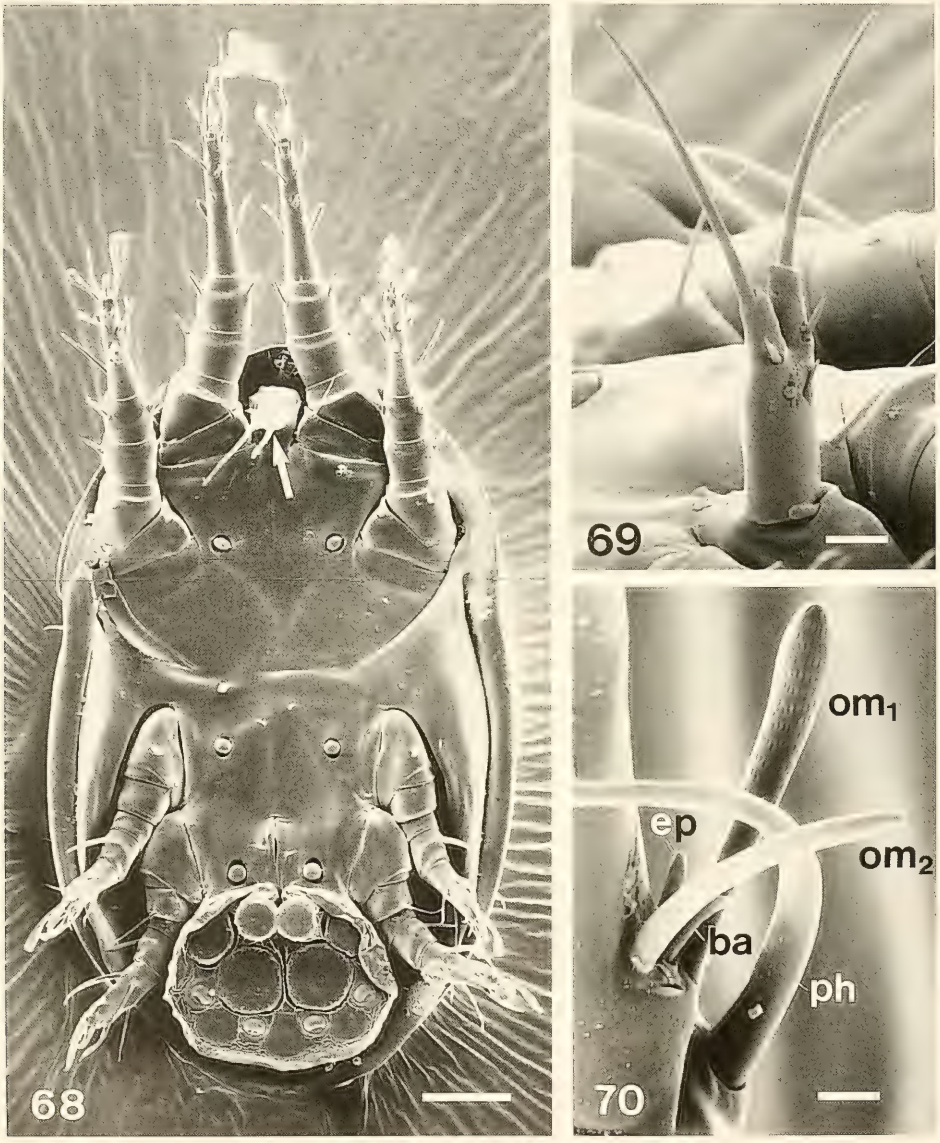


Fig. 65. Schwiebea nesbitti, deutonymph; ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 20 µm.





Figs. 66–67. Schwiebea nesbitti. – 66. Deutonymph; idiosoma, dorsal view (scale bar: 20 µm); – 67. protonymph; idiosoma, dorsal view (scale bar: 20 µm).



Figs. 68–70. Schwiebea nesbitti, deutonymph. – 68. Ventral view; palposoma *(arrow)* is bent forwards (scale bar: 20 µm); – 69. palposoma in dorsolateral view (scale bar: 5 µm); – 70. detail of leg I showing the complex of solenidia on tarsus; *ba*: seta, *ep* = famulus epsilon, om_1 = solenidion omega 1, om_2 = solenidion omega 2, *ph* = solenidion phi of tibia (scale bar: 2 µm).

Dorsum (Fig. 44): Idiosomal chaetome: scx, vi, se, d_1, d_2, e_1, ia, im, ip. – Propodosomatal shield with indentation at its posterior margin; d_1 and d_2 short (about 5 µm).

Ventrum (Fig. 43): Idiosomal chaetome: 1a, c_p, 3b, e_2, h_2, ih. – Sclerotized area covering the sternum with deep indentation at its posterior end; epimera II covered with a small sclerotized patch at distal end; coxal field of leg III without sclerotiza-

Table 1. Chaetotactic formulae for setae and solenidia of the legs of *Schwiebea talpa* and Schwiebea nesbitti.

Setae				
	leg I	leg II	leg III	leg IV
larva	12. 2. 2. 1. 0	12. 2. 2. 1. 0	10. 1. 0. 0. 0	–
protonymph	12. 2. 2. 1. 0	12. 2. 2. 1. 0	10. 1. 0. 0. 0	7. 0. 0. 0. 0
deutonymph*)	9. 2. 2. 1. 1	9. 2. 2. 1. 1	8. 1. 0. 0. 1	8. 1. 0. 1. 0
tritonymph	12. 2. 2. 1. 1	12. 2. 2. 1. 1	10. 1. 0. 0. 1	10. 1. 0. 1. 0
adults	12. 2. 2. 1. 1	12. 2. 2. 1. 1	10. 1. 0. 0. 1	10. 1. 0. 1. 0
Solenidia				
	leg I	leg II	leg III	leg IV
larva	1 + ε. 1. 1. 0. 0	1. 1. 1. 0. 0	0. 1. 1. 0. 0	–
protonymph	2 + ε. 1. 1. 0. 0	1. 1. 1. 0. 0	0. 1. 1. 0. 0	0. 0. 0. 0. 0
deutonymph*)	2 + ε. 1. 1. 0. 0	1. 1. 1. 0. 0	0. 1. 0. 0. 0	0. 1. 0. 0. 0
tritonymph	3 + ε. 1. 1. 0. 0	1. 1. 1. 0. 0	0. 1. 1. 0. 0	0. 1. 0. 0. 0
adults	3 + ε. 1. 1. 0. 0	1. 1. 1. 0. 0	0. 1. 1. 0. 0	0. 1. 0. 0. 0

*) applies only to S. nesbitti

tion; a sclerotized band also follows the border between proterosoma and hysterosoma. With prominent Claparède organs (Fig. 90).

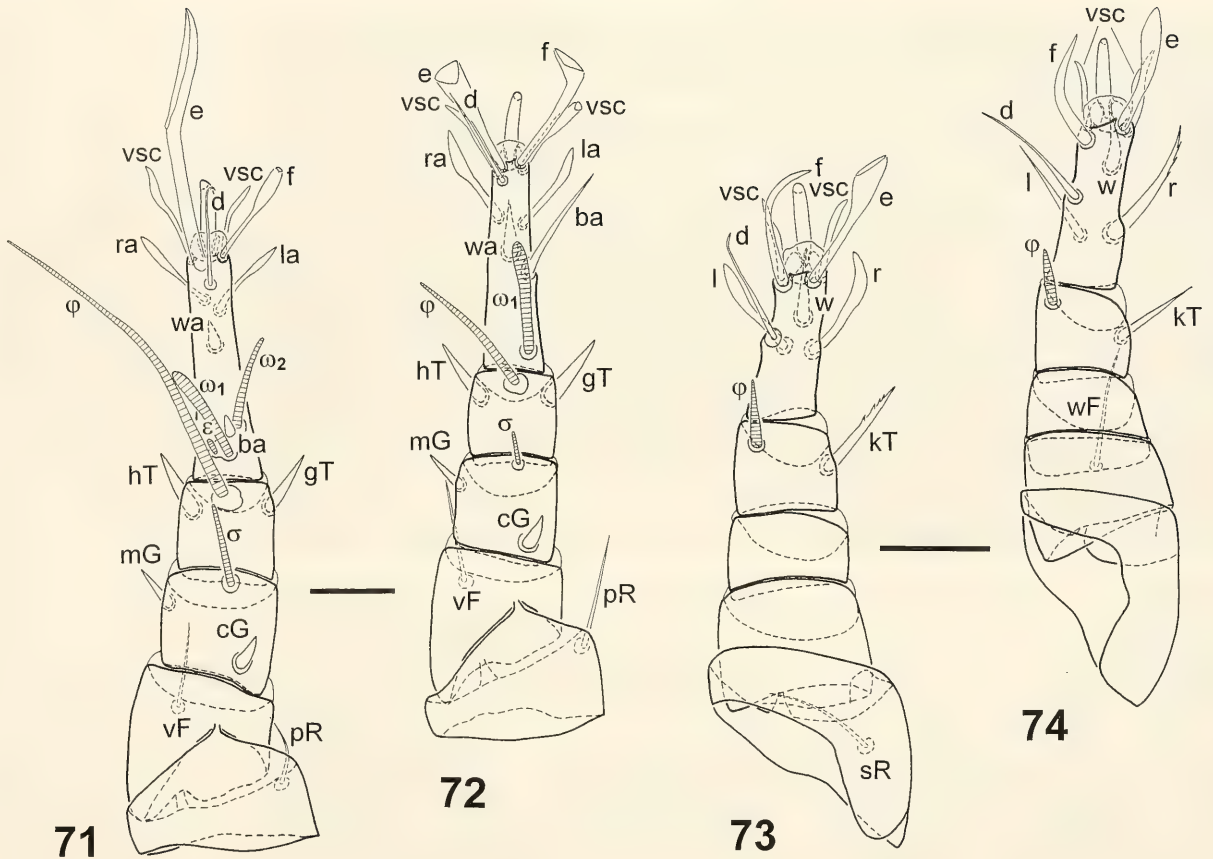
Legs (Figs. 28, 45–47): Chaetome see Table 1.

Egg (Figs. 48–49): Length about 115 µm; surface covered with small "knobs".

5.2.6. Remarks

Males were exceedingly rare in the central European populations of *Schwiebea talpa* investigated by us. Only one male each was found in the material from localities No. 1a and No. 16a. Males were more frequent in the population from Tenerife, but still were clearly in the minority compared to the number of females. Fain (1976a, 1977) also mentioned the unequal distribution of sexes in *S. talpa:* In a sample from a Berlese trap made up from fallen leaves from a small forest near Chimay (Belgium) there were only 4 males among the approximately 100 adults. This lack of males is accompanied by the absence of the copulatory opening and all appendages (inseminatory canal, receptaculum seminis) in numerous females of all populations. The only exception is the population from Tenerife. There, all females investigated (n = 24) possessed the complete set of copulatory organs.

Heteromorphic males were never found by us. This corresponds to the observations made by Fain (1976a, 1977), who also found exclusively homeomorphic males of *S. talpa.* However, Hughes (1957: Figs. 7–8) shows a heteromorphic male in two of her figures, and Türk & Türk (1957: Fig. 78) also depict a heteromorphic male. In both these cases, genu I shows only one solenidion and the propodosomatal shield is shown as having a smooth posterior margin. This discrepancy between Fain's (1976a, 1977) and our findings and the apparent presence of heteromorphic males in the populations studied by Hughes (1957) and Türk & Türk (1957) could not be solved by a reexamination of the specimens from the Türk collection, because it



Figs. 71–74. Schwiebea nesbitti, deutonymph. – 71. Leg I; – 72. leg II (scale bar Figs. 71 and 72: 10 µm); – 73. leg III; – 74. leg IV (scale bar Figs. 73 and 74: 10 µm).

contains only two females (the first originally labeled "Schwiebea nova (?)", the other one without original labeling). Slide preparations which could have been served as base for the description of the heteromorphic male do not exist.

The development of deutonymphs in *S. talpa* was never observed in spite of intensive rearing efforts with mites of two different populations. FAIN (1977), after investigating material from several localities concludes that this species apparently lacks a hypopus. In their work on *S. cavernicola* (= *S. talpa*), TÜRK & TÜRK (1957) describe a hypopus, yet in the text they do not refer to rearing experiments which could justify such a reference. This hypopus is documented in the TÜRK collection by two specimens (one is originally labeled "Schwiebea talpa", the other one "Saproglyphus neglectus"), but both do not contain notes on either locality or date. We also found this hypopus, though very rarely. The two specimens discovered during the last ten years, however, were preserved without prior attempts to induce further development. BUGROV (1996) reports on the presence of adults of *S. talpa* under the elytra of a carabid beetle (*Carabus jankovskii*). This finding, suggesting a phoretic behaviour, represents a "pure accident for that species" according to S. BUGROV (pers. commun.).

5.3. Habitats of *Schwiebea talpa*

We found *S. talpa* in a variety of substrates: Under bark of old wood, in treestumps, in fallen leaves. For food, this species apparently prefers faeces of other destruents (e.g. larvae of mycetophilids). As habitat for *S. talpa,* TÜRK & TÜRK (1957) report rotten wood, leave litter, ground water and dens of mole. FAIN (1977, 1982) reports them from leave litter, sphagnum moss, humous soil, peat soil, ground water and a den of mole.

In the literature one finds many different actual or alleged habitats of *S. talpa.* We are not able, though, to assess whether the species mentioned actually belong to *S. talpa.* For those interested, FAIN (1977) gives a compilation of references. As reliable informations on the habitats of *S. talpa* we only consider the informations by FAIN (1977, 1982) and FAIN & WAUTHY (1979) and the habitat description provided on the labels of the OUDEMANS collection. The numbers below refer to the numbers in chapter 2.1. and in Fig. 1.

5.3.1. Specimens of the OUDEMANS Collection

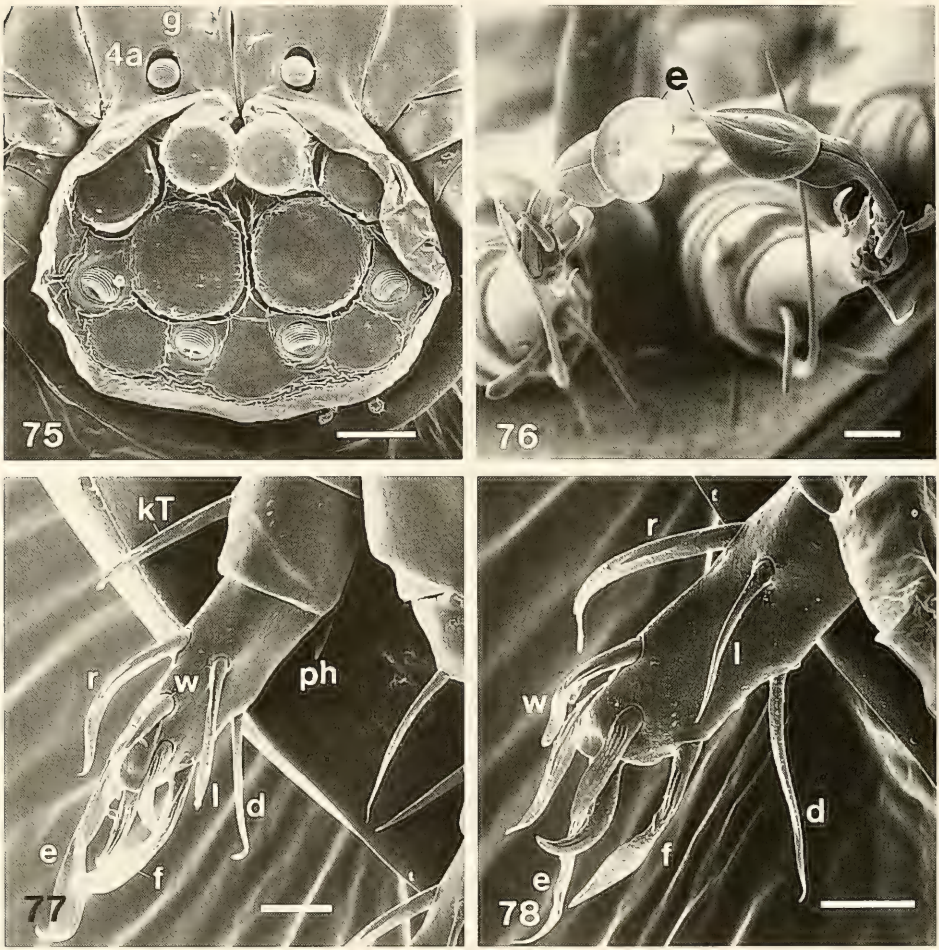
No. 19: 07.1901. 1 ♀, near Bonn; in rotten leaves. – **No. 20:** 10.1928. 3 ♀♀, Schonen (South Sweden), pine forest; in humous soil.

5.3.2. Own Collections

Nos.: 1a, 2, 3, 5b, 5e, 5g, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, and Tenerife.

5.3.3. Habitat Description from the Literature

Belgium – No. 21: 10.73, 06.76, 10.76. Bois de Blanches Roches near Bohan (south of Gedinne); (FAIN & WAUTHY 1979). – **No. 22:** a) autumn 74, 06.76, 10.76. Bois de Croij near Culdes-Sarts (south of Couvin); (FAIN & WAUTHY 1979); b) 25.05.75. Chimay west of Couvin; under fallen leaves of a forest (FAIN 1977). – **No. 23:** a) 10.75, 06.76, 10.76: Bois de Broquefosse near Thynes (at Dinant); (FAIN & WAUTHY 1979); b) 10.75, 06.76, 10.76. Vallée du Ruisseau de Crupet near Crupet (at Namur); (FAIN & WAUTHY 1979); c) 10.75, 06.76, 10.76. Bois



Figs. 75–78. Schwiebea nesbitti, deutonymph. – 75. The so–called sucker plate at the end of opisthosoma; *g, 4a*: setae (scale bar: 10 µm); – 76. legs I showing the adhesive setae *(e)* (scale bar: 5 µm); – 77. tibia and tarsus of leg III; *ph* = solenidion phi of tibia, *d, e, f, kT, l, r, w*: setae (scale bar: 5 µm); – 78. tarsus of leg IV; *d, e, f, l, r, w*: setae (scale bar: 5 µm).

de Sanzinne near Houyet (at Dinant); (Fain & Wauthy 1979); d) autumn 73, 06.76, 10.76. Bois Marli near Annevoie (at Namur); (Fain & Wauthy 1979); e) 10.75, 06.76, 10.76. Bois de Grand Pré near Courrière (at Namur); (Fain & Wauthy 1979). – **No. 24:** a) autumn 74, 06.76, 10.76. La Taille à Franes near Ham-sur-Heure (south of Charleroi); (Fain & Wauthy 1979); b) autumn 74, 06.76, 10.76. Bois de Louvroi near Tarciennes (south of Charleroi); (Fain & Wauthy 1979). – **No. 25:** a) autumn 74, 06.76, 10.76. Bois de Montreuil near Eugies (at Dour); (Fain & Wauthy 1979); b) autumn 74, 06.76, 10.76. Bois d'Angre near Angre (at Dour); (Fain & Wauthy 1979). – **No. 26:** 10.75, 06.76, 10.76. Bois de l'Hôpital near Arquennes (at Nivelles); (Fain & Wauthy 1979). – **No. 27:** a) autumn 74, 06.76, 10.76. Bois de Grand-Leez (near Gembloux); (Fain & Wauthy 1979); b) 04.74. Louvain-La-Neuve; in humous soil (Fain 1977). – **No. 28:** a) 10.75, 06.76, 10.76. Bois "Fond-de-Marche" near Marche-Les-Dames (at Namur); (Fain & Wauthy 1979); b) autumn 74, 06.76, 10.76. Bois de Rée near Marneffe (at Huy); (Fain & Wauthy 1979). – **No. 29:** a) 22.04.61. La Roche-en-Ardenne (east of Marche-en-Famenne); in sphagnum moss (Fain 1977); b) 10.73, 06.76, 10.76. Bois du Pays near Sâdzo (at Erezée);

Fig. 79. Schwiebea nesbitti; deutonymph during hatching, enclosed in protonymphal exuvia (light micrograph). – Scale bar: 25 µm.

(Fain & Wauthy 1979); c) autumn 74, 06.76, 10.76. Bois de Chevémont near Malempré; (Fain & Wauthy 1979); d) 10.75, 06.76, 10.76. Les Anciennes Tourbières de Roûmont near Dochamps; (Fain & Wauthy 1979). – **No. 30:** 14.04.74. Hautes Fagnes near Liège; in peat soil (Fain 1977). – **No. 31:** a) autumn 74, 06.76, 10.76. Veursbos near Fouron-St.-Martin (north of Verviers); (Fain & Wauthy 1979); b) 10.73, 06.76, 10.76. Hertogenwald east of Liège; (Fain & Wauthy 1979); c) 10.73, 06.76, 10.76. Region of Brachkopf near Eupen; (Fain & Wauthy 1979). – **No. 32:** a) 25.10.75. Parc de Woluwé (Brussels); in fallen leaves (Fain 1977); b) 03.11.75. Forêt de Meerdael near Tervuren (at Brussels); in fallen leaves (Fain 1977). – **No. 33:** 20.04.68. Lichtaart (Antwerpen); in humous soil (Fain 1977). – **No. 34:** 1972. Gent; in a den of mole (Fain 1977). – **No. 35:** autumn 74; 06.76, 10.76. Vrijbos near Houthulst (at Roeselare west Gent); (Fain & Wauthy 1979).

France – No. 36: 17.03.67. Wintzenheim near Colmar (Fain 1977). – **No. 37:** 22.04.68. Forêt de Sedan (Fain 1977). – **No. 38:** 05.05.64. Forêt de la Chaux (southeast of Dijon) (Fain 1977). – **No. 39:** a) 09.12.1963. Between Longecourt-en-Plaine and Corcelles-lès-Cîteaux (south of Dijon); in forest soil and soil litter (Fain 1977); b) 31.05.64. Ternant, Bois de Chavigny (south of Dijon) (Fain 1977). – **No. 40:** 29.09.64. Blaisy-Haut (west of Dijon); in meadow (Fain 1977). – **No 41:** a) 30.05.67. St.-Agnan; in soil litter in forest (northwest of Autun) (Fain 1977); b) 30.05.67. Brassy (northwest of Autun) (Fain 1977). – **No. 42:** 23.02.64. Forêt de la Serra (Jura); in humous soil of forest under fallen leaves (Fain 1977). – 20.05.67. Sonne, Vallée du Goulat (Nièvre) (Fain 1977).

England – In a den of mole (Fain 1977).

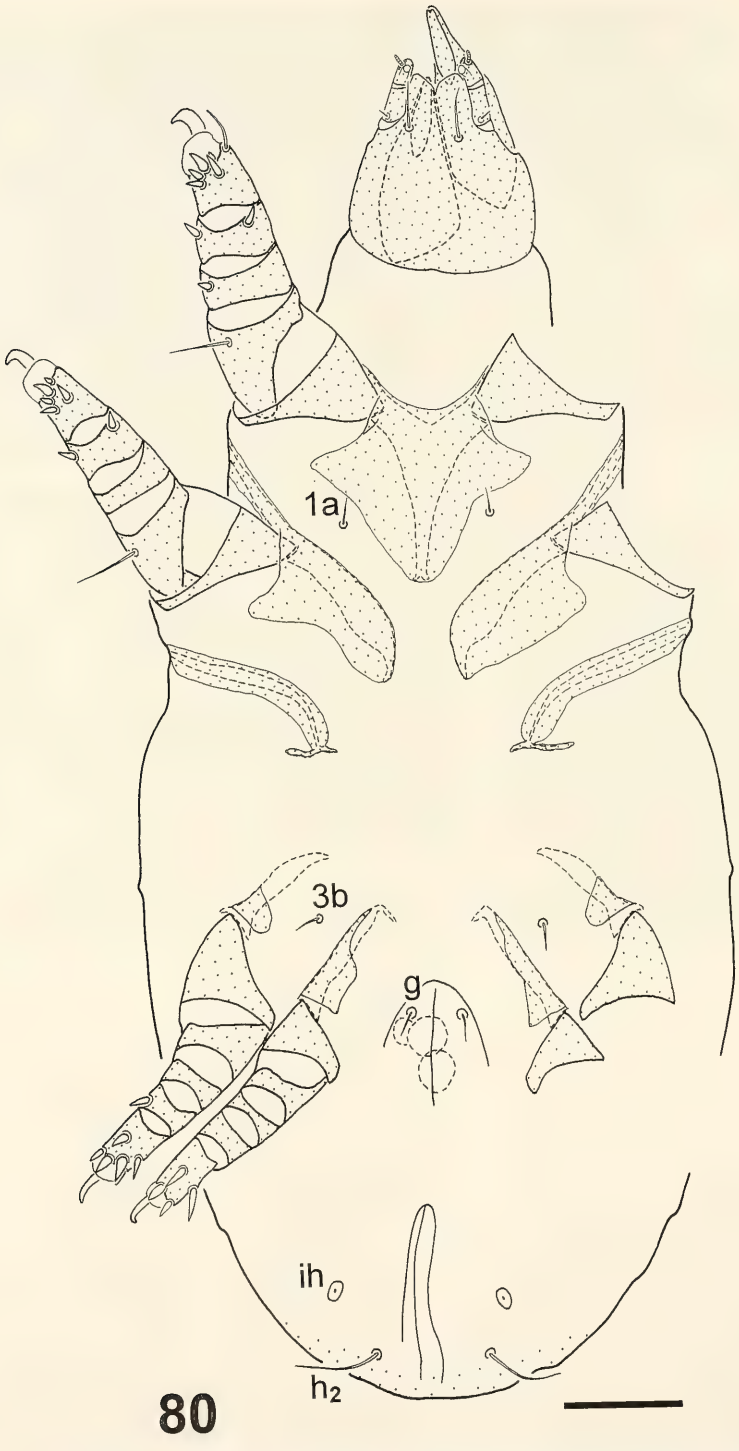
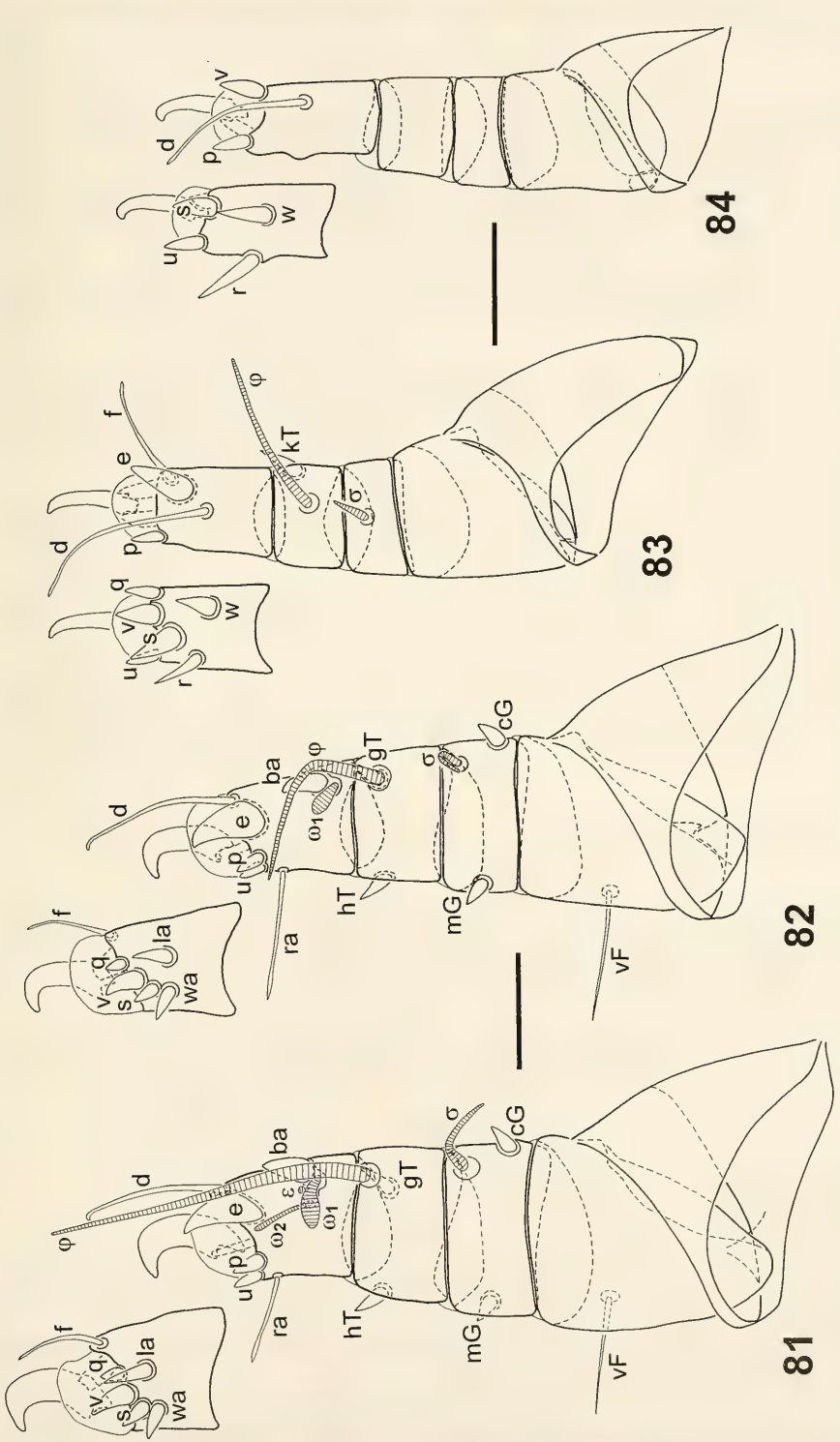


Fig. 80. Schwiebea nesbitti, protonymph; ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 20 µm.



Figs. 81–84. Schwiebea nesbitti, protonymph. – 81. Leg I; – 82. leg II (scale bar Figs. 81 and 82: 10 µm); – 83. leg III; – 84. leg IV (scale bar Figs. 83 and 84: 10 µm). – Legs are shown in dorsal view. In addition, the insert shows the tarsus from the opposite side.

6. The group of phena described as *Schwiebea nesbitti* Türk & Türk, 1957

6.1. Historical Record

The description by Türk & Türk (1957) is based on the deutonymph only.

Zachvatkin (1941) described *Schwiebea pachyderma* from a female specimen only. *S. pachyderma* was later repeatedly synonymized with *S. talpa* (Hughes 1957; Fain 1976a, 1977, 1982). The description by Zachvatkin (1941: 276), though, refers to characters that differentiate *S. pachyderma* uneqivocally from *S. talpa:*

"The cuticle is very dense, thicker than in other species of *Schwiebea* and indeed, than in all known species of Tyroglyphoidea; it is faintly coloured a dirty brown and there is no well-defined propodosomal shield."

Even if the Oudemans collection is not considered, a synonymy of *S. pachyderma* with *S. talpa* should not have been made, because Oudemans (1916b) in his genus diagnosis (see chapter 4.) especially stresses the presence of a deliminated propodosomatal shield!

From rearing experiments, we obtained all instars of a *Schwiebea.* Their deutonymphs correspond very well to the description as *S. nesbitti.* However, many of the characters seen in the females correspond to those described by Zachvatkin (1941) in his work on female *S. pachyderma.* In the Türk collection no specimen of *S. nesbitti* is present. The description by Türk & Türk (1957), however, is sufficient enough to refer the deutonymphs unequivocally to that "species". Unfortunately, a final decision if *S. pachyderma* is an older synonym of *S. nesbitti* is not possible, because the description by Zachvatkin (1941) is very poor and no specimens of the Zachvatkin collection are left (pers. commun. by S. Mironov, St. Petersburg).

6.2. Redescription of *Schwiebea nesbitti* as a Group of Phena in Ontogenetical Succession

Schwiebea nesbitti Türk & Türk (1957): Systematik und Ökologie der Tyroglyphiden Mitteleuropas. – *In:* Stammer, H.-J. (ed.): Beiträge zur Systematik und Ökologie mitteleuropäischer Acarina. – Vol. 1 Tyroglyphidae und Tarsonemini: 136 [Surroundings of Erlangen, Franken].

All idiosomal setae smooth; in all non-hypopial instars d_2 about twice the length of d_1; mG in all non-hypopial instars a thick spine; genu I with one solenidion only.

6.2.1. Adults

6.2.1.1. Male

Not found.

6.2.1.2. Female

Length of idiosoma about 315 µm, colour: dark brown, indicating a strong sclerotization.

Dorsum (Figs. 52, 58): Idiosomal chaetome: scx, vi, se, c_p, d_1, d_2, e_1, e_2, h_1, ia, im, ip. – Propodosomatal shield not discernible.

Ventrum (Figs. 50–51): Idiosomal chaetome: 1a, 3a, 3b, 4a, g, h_2, ih. – Coxal fields I and II covered by a continuous sclerotized area; coxal fields III and IV also

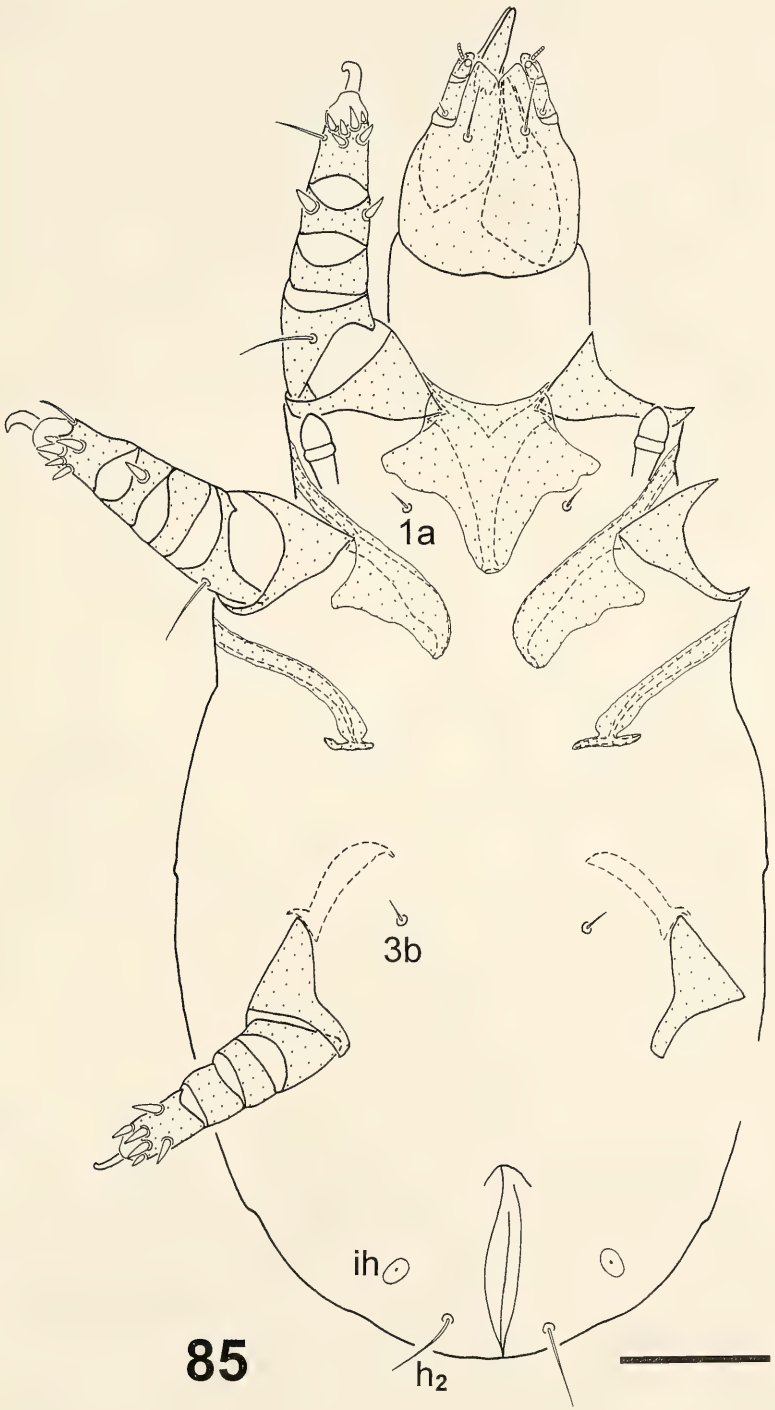


Fig. 85. Schwiebea nesbitti, larva; ventral view, left legs partly omitted. – Scale bar: 20 µm.

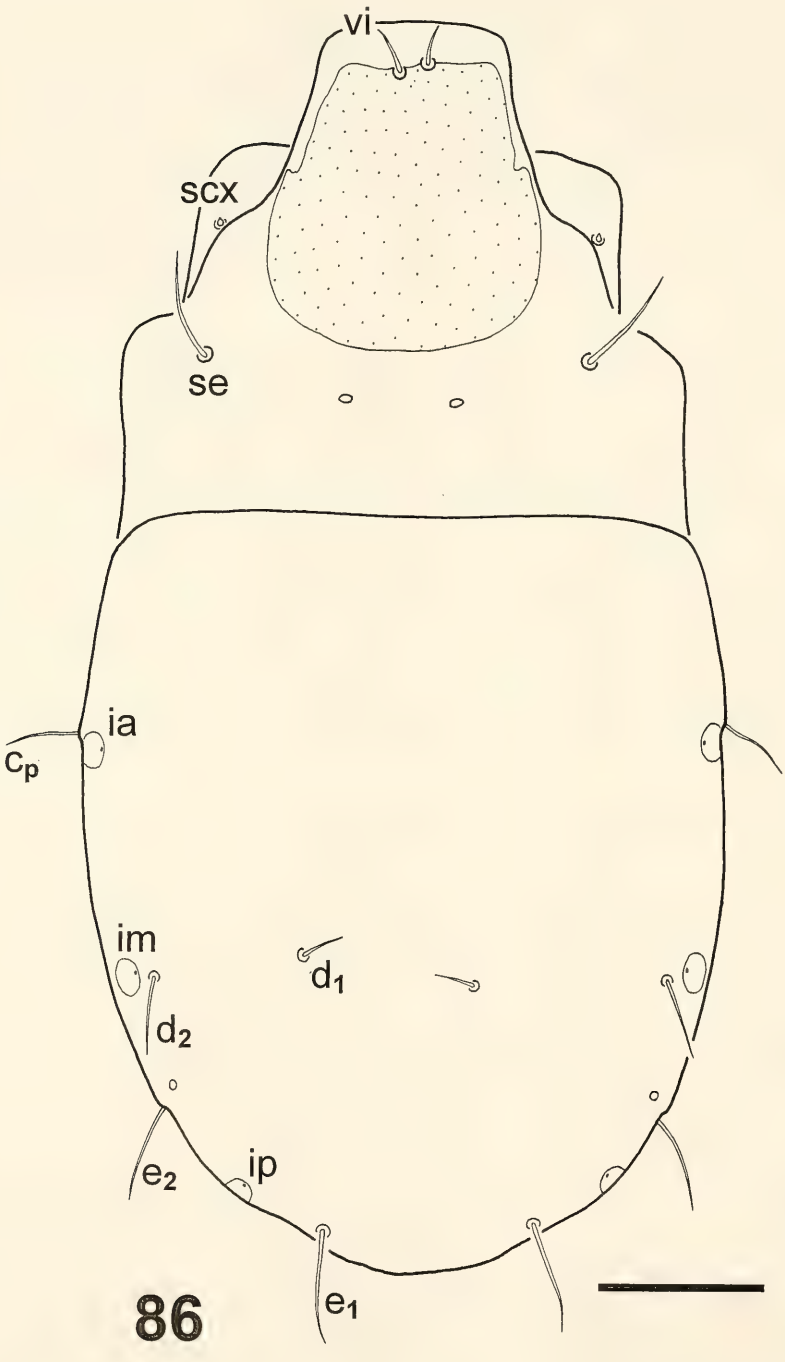
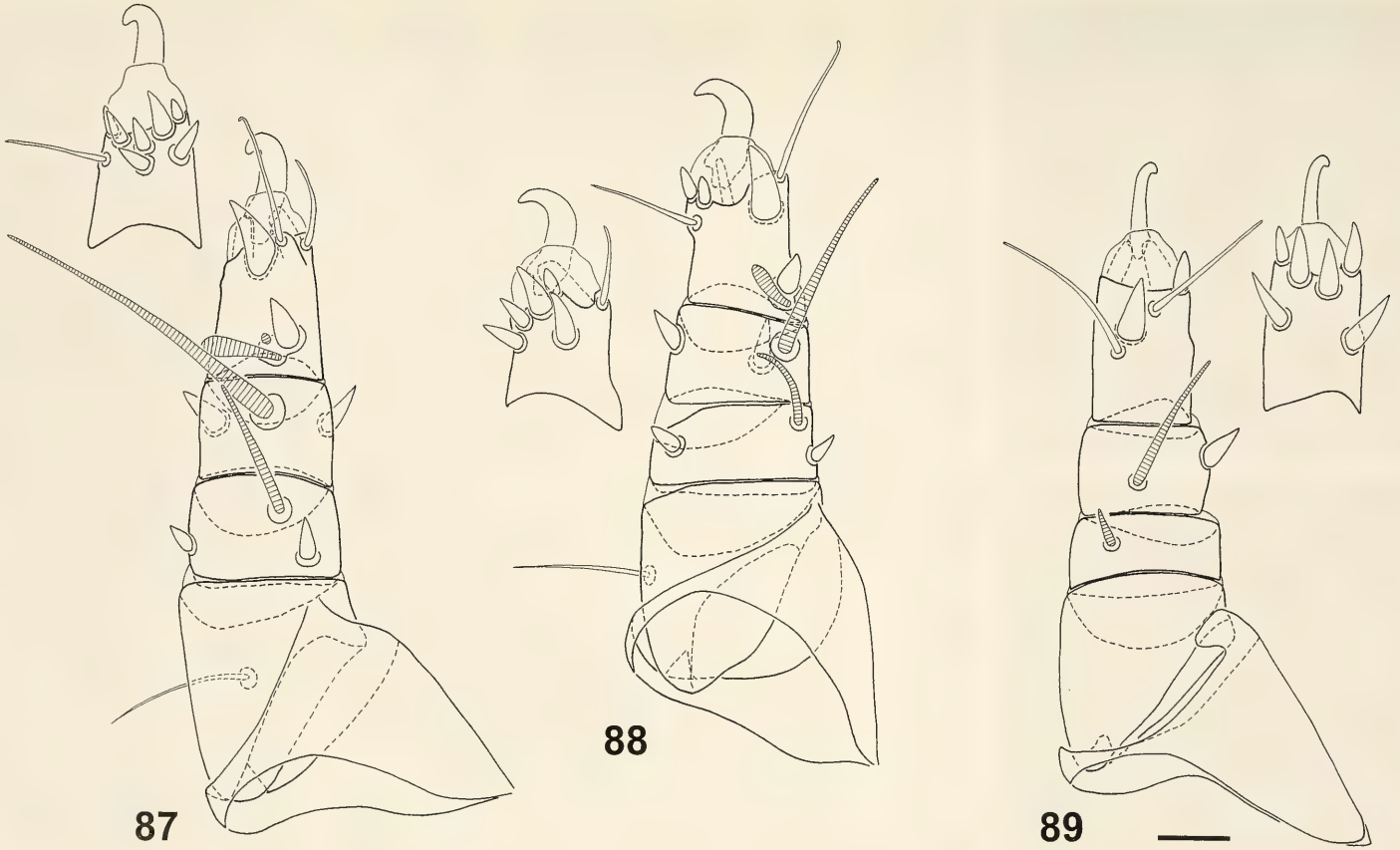
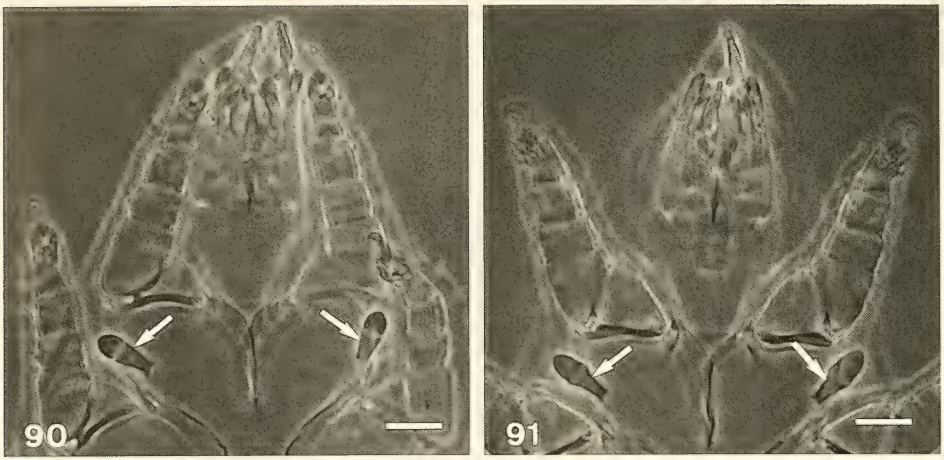


Fig. 86. Schwiebea nesbitti, larva; idiosoma, dorsal view. – Scale bar: 20 µm.



Figs. 87–89. Schwiebea nesbitti, larva. – 87. Leg I; – 88. leg II; – 89. leg III. – Legs are shown in dorsal view. In addition, the insert shows the tarsus from the opposite side. – Scale bar: 5 µm.



Figs. 90–91. 90. *Schwiebea talpa,* larva, proterosoma (light micrograph) showing Claparède organs *(arrows)* (scale bar 10 µm). – 91. Schwiebea nesbitti, larva, proterosoma (light micrograph) showing Claparède organs *(arrows)* (scale bar: 10 µm).

covered by a continuous sclerotized area, only interrupted by the oviporus. Bursa copulatrix (Fig. 51) immediately behind anal opening; for receptaculum seminis and appendages see Fig. 30.

Legs (Figs. 54–57, 59): Chaetome see Table 1. ω_1 gradually tapering towards its base.

6.2.2. Tritonymph

Length of idiosoma about 250 µm, colour: white, end of opisthosoma brownish (indicating a slight sclerotization).

Dorsum (Fig. 53): Idiosomal chaetome: scx, vi, se, c_p, d_1, d_2, e_1, e_2, h_1, ia, im, ip. – Propodosomatal shield with smooth margin posteriorly.

Ventrum (Fig. 60): Idiosomal chaetome: 1a, 3a, 3b, 4a, g, h_2, ih. – Sternum and epimera II and IV covered by lobed sclerotized areas, epimera III only in their distal region covered with a sclerotized patch; a sclerotized band also follows the border between proterosoma and hysterosoma.

Legs (Figs. 61–64): Chaetome see Table 1.

6.2.3. Deutonymph

Length of idiosoma about 170 µm, colour: white.

Dorsum (Fig. 66): Idiosomal chaetome: ve, si, c_1, c_2, c_p, d_1, d_2, e_1, e_2, f_2, h_1, h_2, h_3, ia, im.

Ventrum (Figs. 65, 68, 75, 79): Idiosomal chaetome: scx, vi, 1a, c_3, 3a, 3b, 4a, g, ip, ih. – Palposoma (Fig. 69) reaching beyond the propodosoma. Coxal fields I and II covered by a continuous sclerotized area; epimera II and epimerites II curved and delimitating an oval area, epimera II connect to each other in the middle of the body; sternum relatively long and almost reaching to this point of contact; coxal fields III and IV also covered by a continuous sclerotized area; 1a, 3b, 4a shaped as conoids.

Legs (Figs. 70–74, 76–78): Chaetome see Table 1.

6.2.4. Protonymph

Length of idiosoma about 195 µm, colour: white, end of opisthosoma brownish (indicating a slight sclerotization).

Dorsum (Fig. 67): Idiosomal chaetome: scx, vi, se, c_p, d_1, d_2, e_1, e_2, h_1, ia, im, ip. – Propodosomatal shield with smooth margin posteriorly.

Ventrum (Figs. 79–80): Idiosomal chaetome: 1a, 3b, g, h_2, ih. – Otherwise as given for tritonymph.

Legs (Figs. 81–84): Chaetome see Table 1.

6.2.5. Larva and Egg

Length of idiosoma about 155 µm, colour: white.

Dorsum (Fig. 86): Idiosomal chaetome: scx, vi, se, c_p, d_1, d_2, e_1, e_2, ia, im, ip. – Propodosomatal shield with smooth margin posteriorly.

Ventrum (Fig. 85): Idiosomal chaetome: 1a, 3b, h_2, ih. – Coxal regions of legs I and II as given for tritonymph, without sclerotization on coxal region of leg III; a sclerotized band follows the border between proterosoma and hysterosoma. With prominent Claparède organs (Fig. 91).

Legs (Figs. 87–89): Chaetome see Table 1.

Egg: Length about 115 µm. Surface of egg covered with small "spikes".

6.3. Habitats of S. nesbitti

We found this mite almost always in the deeper layers of rotten wood, especially in rotten tree stumps. The deutonymph occurred on *Serviformica fusca* (Insecta: Hymenoptera: Formicidae). Türk & Türk (1957) found the hypopus on *Dorcus parallelopipedus* (Insecta: Coleoptera: Lucanidae), larvae of *Melanotus rufipes* (Insecta: Coleoptera: Elateridae), *Unciger foetidus* (Diplopoda: Julidae), and *Perostichus anthracinus* (Insecta: Coleoptera: Carabidae).

The numbers below refer to the numbers in chapter 2.1. and in Fig. 1.

6.3.1. Own collections

Nos.: 1, 4, 5a, 5c, 5d, 5f, 10, 11.

6.3.2. Habitat Description from the Literature

No. 43: Surroundings of Erlangen (Germany) (Türk & Türk 1957).

7. References

Ax, P. (1995): Das System der Metazoa I. – 226 pp.; Stuttgart etc. (Fischer).

Bock, C. (1987): Einfache Schnellpräparationsmethode mit Carnoy und Hexamethyldisilazan für das REM. – Optik (Suppl. 3) **77:** 7; Stuttgart.

Bugrov, S. A. (1996): New species of the genus *Schwiebea* (Astigmata, Acaridae) from Russia and adjacent countries. – Ent. Review **75** (4): 139–154; Washington.

Camp, W. H. & Gilly, C. L. (1943): The structure and origin of species. – Brittonia **4:** 323–385; New York.

Cracraft, J. (1983): Species concepts and speciation analysis. – Curr. Ornithol. **1:** 159–187; New York.

Erler, G. (1909) (ed.): Die jüngere Matrikel der Universität Leipzig 1559–1809; Leipzig.

FAIN; A. (1967): Solenidiotaxy of leg I in the hypopi of the Acaridiae (Acari: Sarcoptiformes). – Revue Zool. Bot. afr. **76** (3–4): 244–248; Bruxelles.
– (1976a): Acariens récoltés par le Dr. J. TRAVÉ aux îles subantarctiques. II. Familles Acaridae, Anoetidae, Ereynetidae et Tarsonemidae (Astigmates et Prostigmates). – Acarologia **18** (2): 302–328; Abbeville, Paris.
– (1976b): Notes on the species of the genus *Schwiebea* described by OUDEMANS (Acarina, Astigmata). – Zool. Meded., Leiden **50** (9): 121–131; Leiden.
– (1977): Notes sur le genre *Schwiebea* Oudemans, 1916 (Acarina, Astigmata, Acaridae). – Bull. Annls. Soc. r. ent. Belge **113**: 251–276; Bruxelles.
– (1982): Cinq espèces du genre *Schwiebea* Oudemans, 1916 (Acari, Astigmata) dont trois nouvelles découvertes dans des sources du sous-sol de la ville de Vienne (Autriche) au cours de travaux du Métro. – Acarologia **23** (4): 359–371; Abbeville, Paris.
FAIN, A. & WAUTHY, G. (1979): Les Acaridae (Acari, Astigmata) d'horizons hemiedaphiques dans trente forêts décidues de Belgique. – Bull. Annls. Soc. r. ent. Belge **115:** 167–182; Bruxelles.
GRIFFITHS, D. A. (1964): A revision of the genus *Acarus* L., 1758 (Acaridae, Acarina). – Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zoology) **11:** 415–464; London.
GRIFFITHS, D. A., ATYEO, W. T., NORTON, R. A. & LYNCH, C. A. (1990): The idiosomal chaetotaxy of astigmatid mites. – Journal Zoology **220:** 1–32; London.
HEMMING, F. & NOAKES, D. (eds.) (1958): Offcial index of rejected and invalid generic names in Zoology. Instalment I; London.
HUGHES, A. M. (1957): On the identity of the acarid mite *Schwiebia talpa* Oudemans, 1916. – Proc. zool. Soc. Lond. **129:** 293–300; London.
JACOT, A. P. (1936): Three possible mite vectors of the Dutch elm disease. – Ann. ent. Soc. Am. **29:** 627–635; Columbus, Ohio.
MAYR, E. (1963): Animal species and evolution. I–XIV. – 797 pp.; Cambridge, Mass.
– (1969): Principles of systematic zoology. I–XI. – 428 pp.; New York etc.
OUDEMANS, A. C. (1916a): Acari, verzameld bij Bonn. – Ent. Ber., Amst. **4** (87): 250–251; Amsterdam.
– (1916b): Acari, verzameld bij Bonn (Vervolg van blz. 251.). – Ent. Ber., Amst. **4** (88): 261–266; Amsterdam.
– (1924a) Analytical key for the classification of families and genera of Diacrotricha Oudms, 1906 (Acari). – Ent. Ber., Amst. **6** (135): 226–235; Amsterdam.
– (1924b): Acarologische Aanteekeningen LXXV. – Ent. Ber., Amst. **6** (137): 265–274; Amsterdam.
– (1924c): Acarologische Aanteekeningen LXXVI. – Ent. Ber., Amst. **6** (139): 300–310; Amsterdam.
SIMPSON, G. G. (1961): Principles of animal taxonomy. I–XII. – 247 pp.; New York.
TÜRK, E. & TÜRK, F. (1957): Systematik und Ökologie der Tyroglyphiden Mitteleuropas. – *In:* STAMMER, H.-J. (ed.): Beiträge zur Systematik und Ökologie mitteleuropäischer Acarina. – Vol. 1 Tyroglyphidae und Tarsonemini, pp. 1–231; Leipzig.
VITZTHUM, H. Graf (1923): Acarologische Beobachtungen. 7. Reihe. Kommensalen der Ipiden. – Arch. Naturgesch. **89:** 97–181; Berlin.
– (1932): Acarinen aus dem Karst (excl. Oribatei). – Zool. Jb. (Abt. Syst., Ökol., Geogr. Tiere) **63:** 681–700; Jena.
WALTER, D. E. & KAPLAN, D. T. (1990): Feeding observations on two astigmatic mites, *Schwiebea rocketti* (Acaridae) and *Histiostoma bakeri* (Histiostomatidae) associated with *Citrus* feeder roots. – Pedobiologia **34:** 281–286; Jena.
ZACHVATKIN, A. A. (1941): Fauna of U.S.S.R. Arachnoidea Vol. **6,** No. 1. Tyroglyphoidea. I–V. – 573 pp.; Moscow [translated and edited by A. RATCLIFFE & A. M. HUGHES, Washington 1959].

Authors' address:

Dipl.-Biol. EBERHARD WURST and Prof. Dr. BRIGITTE FRANK, Institut für Zoologie (Fachgebiet Parasitologie), Universität Stuttgart-Hohenheim, Emil-Wolff-Str. 34, D-70599 Stuttgart, F.R. Germany.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

932
JH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 580	6 S.	Stuttgart, 1. 12. 1998

SMITHSONIAN
MAR 22 1999
LIBRARIES

Remarks on the Genus *Brasilocaenis* (Ephemeroptera: Caenidae), with the Description of a New Species: *Brasilocaenis mendesi*

By Peter Malzacher, Ludwigsburg

With 3 figures

Summary

A new species of the genus *Brasilocaenis* Puthz 1975 from the Pantanal, Brasil is described. The position of *B. mendesi* **spec. nov.** within the genus is discussed. As a result of this, the genus is divided into two species-groups.

Zusammenfassung

Aus dem brasilianischen Pantanal wird eine neue Art der Gattung *Brasilocaenis* Puthz 1975 beschrieben. Die Stellung von *B. mendesi* **spec. nov.** innerhalb der Gattung wird diskutiert und diese daraufhin in zwei Gruppen unterteilt.

1. Introduction

Four species of the genus *Brasilocaenis* have been described hitherto from the male genitalia: *B. irmleri* Puthz 1975, *B. puthzi* Malzacher 1986, *B. renata* Malzacher 1986 and *B. septentrionalis* Malzacher 1990. Apart from the very differentiated apomorph male genitalia the species are very similar to those of the genus *Caenis*. Therefore the identity of a further species *B. intermedia* Malzacher 1986 described only from the larvae is doubtful. All species were found in the Amazon rain forests. The first two are very common and widely distributed and also to be found in Venezuela (Orinoco) and in the Mato Grosso/Pantanal region (Nolte 1997).

I wish to thank Dr. Ulrike Nolte for leaving me the material for study.

2. Description

Brasilocaenis mendesi spec. nov.

Material

Holotypus ♂ (micro-slide): Brasil: Pantanal, Nova Berlin, 23./24. VI. 94, leg. HAASE (BMNH)[1]).

Further material (Paratypes): 13 ♂♂ from Nova Berlin, Pantanal, Brasil.

Derivatio nominis: The new species is dedicated to the remembrance of CHICO MENDES.

Male

Body length: 2.6–3.3 mm; wing length: 2.3–2.5 mm; length of fore leg: 2.1–2.4 mm. Ratio of fore femur : fore tibia = 0.64–0.76; ratio of fore tibia : fore tarsus = 1.06–1.13; ratio of fore leg : hind leg = 1.53–1.64; ratio of first segment of the fore tar-

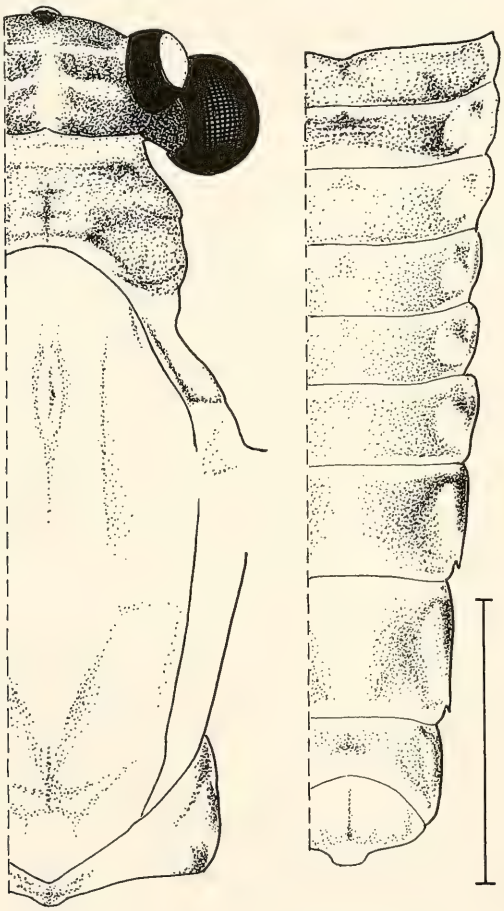


Fig. 1. *Brasilocaenis mendesi* spec. nov.; pattern of the epidermal pigmentation; right half of the body. – Scale bar: 0.5 mm.

[1]) *BMNH* = Natural History Museum London [formerly British Museum (Natural History)].

sus : 2nd : 3rd : 4th : 5th = 1 : 4.2–5.0 : 1.6–2.0 : 1.4–1.8 : 1.2–1.6. Ratio of body length : length of cercus : length of terminal filament = 1 : 2.0 : 2.5. Length of mesonotum about 1.5 times breadth of head.

Coloration of chitinous layers: Very light; thorax light yellowish, other parts white.

Epidermal pigmentation shows an intensive blackish-brown pattern contrasting against the pale ground (fig. 1). There are also pigmentations on the pleura, the coxae and its surrounding, the distal parts of the femora, the median parts of the middle and hind tibiae and, a little lighter, the fore tibiae and tarsi.

Base of the antennal bristle hardly dilated. Prosternal triangle narrow with concave sides and rounded tip. Only segment 7 and 8 of the abdomen with very short lateral filaments (fig. 1).

Genitalia and 9th sternite as in figs. 2a and b. Penis lobes laterally and dorsally protruding; penis broader than the styliger, penis fold sclerotized. Hind margin of the styliger with a deep rounded incision. Lateral-sclerites elongated and more or less parallel. Basolateral-sclerites diagonal. Forceps like in fig. 2c, with a long sclerotized tip, in its middle third fused together with the styliger; without sensillae or trichoma.

Female and larval stages.

Unknown.

3. Discussion

In all *Brasilocaenis* species the forceps are strongly attached to the styliger plate. In *B. mendesi* spec. nov. tongue shaped caudolateral processes of the hind margin of the styliger look almost like duplications of the forceps tips (fig. 2a) that reinforce the impression of a combined function of both structures. The median parts of the forceps are really fused together with the styliger margin, although basally a thin gap and something like an articulation with the styliger is visible (*arrow* in fig. 2c). Such a fusion exists also in *B. septentrionalis* (fig. 3c). This species has still other features in common with *B. mendesi* such as the laterally protruding penis lobes in combination with a structurated median part of the penis and the diagonal basolateral sclerites. In the Caenidae this sclerites represent the border of the styliger with the 9th sternite (Malzacher 1997). In most of them, especially in the numerous species of *Caenis,* they run diagonal, in the other *Brasilocaenis* species they are parallel and close to the lateral sclerites (fig. 3a and b). This character can therefore be assumed synapomorphic for these species, as well as the fusion of styliger plate and forceps for the other two.

So the *Brasilocaenis* species known today can be divided into two groups:

– the *irmleri*-group with *B. irmleri, B. puthzi* and *B. renata* and

– the *septentrionalis*-group with *B. septentrionalis* and *B. mendesi* spec. nov.

In view of the great similarity of the larvae of *Brasilocaenis*, even with most of the *Caenis* larvae, it is not to be expected that the unknown larvae of the *septentrionalis*-group differ substantially from that of the *irmleri*-group. As beside this the species of both groups differ only slightly (apart from the male genitalia) it seems not justified to consider them as different genera. In this connection there is still the out-

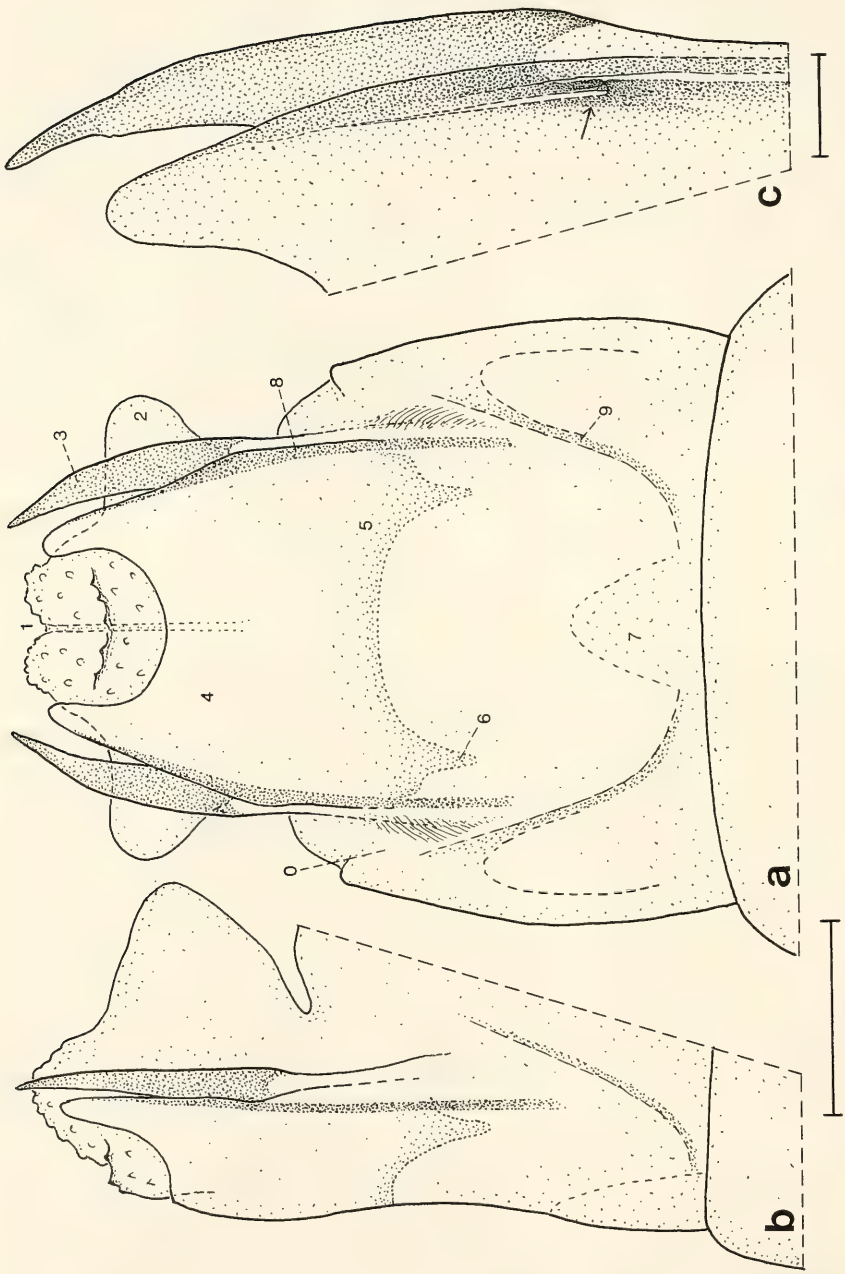


Fig. 2. *Brasilocaenis mendesi* spec. nov.; male. – a. Genitalia, ventral view; – b. genitalia, lateral view; – c. forceps and lateral part of the styliger plate. – Scale bars: a and b 0.1 mm; c 20 µm. – *Explications: 1* = median part of the penis; *2* = penis lobes; *3* = forceps; *4* = styliger plate; *5* = styliger sclerite; *6* = apophyses; *7* = central sclerites; *8* = lateral sclerites; *9* = basolateral sclerites; *0* = paratergites.

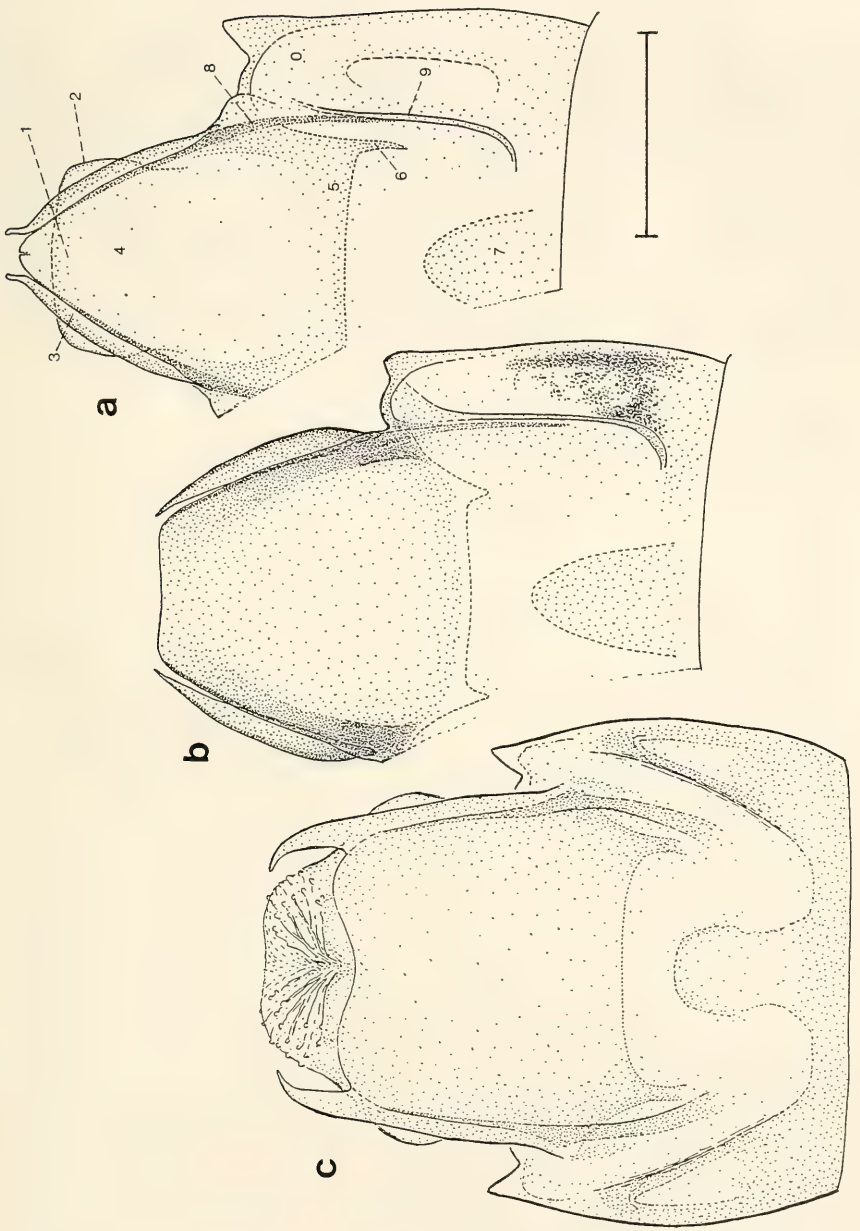


Fig. 3. Male genitalia, vertral view. – a. *Brasilocaenis puthzi*; – b. *Brasilocaenis renata*; – c. *Brasilocaenis septentrionalis*. – Numbers as in fig. 2. – Scale bar: 0.1 mm.

standing question if the *Brasilocaenis* species altogether can be considered as a genus of it's own (compare MALZACHER 1990). In consideration of the great similarity of all Caenini this problem will be settled only by a revision of the whole subfamily on the generic level.

4. Literature

MALZACHER, P. (1986): Caenidae aus dem Amazonasgebiet (Insecta, Ephemeroptera). – Spixiana **9** (1): 83–103; München.

– (1990): Neue Arten der Eintagsfliegen-Familie Caenidae (Insecta, Ephemeroptera) aus Südamerika. – Stud. neotrop. Fauna **25** (1): 31–39; Lisse.

– (1997): Relationships in the Caenidae (Insecta: Ephemeroptera). – *In*: LANDOLT, P. & M. SARTORI (eds.): Ephemeroptera & Plecoptera. – Biology-Ecology-Systematics **1997:** 550–553; Fribourg.

NOLTE, U., M. J. DE OLIVEIRA & E. STUR (1997): Seasonal, discharge-driven patterns of mayfly assemblages in an intermittent Neotropical stream. – Freshwater Biol. **37:** 333–343; Oxford.

PUTHZ, V. (1975): Eine neue Caenidengattung aus dem Amazonasgebiet (Insecta: Ephemeroptera: Caenidae). – Amazoniana **5** (3): 411–415; Kiel.

Author's address:

Dr. PETER MALZACHER, Friedrich-Ebert-Str. 63, D-71638 Ludwigsburg.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

3932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 581	42 S.	Stuttgart, 1. 12. 1998

SMITHSONIAN
MAR 22 1999
LIBRARIES

Morphological and Phylogenetical Studies in the Isopoda (Crustacea). Part 1: The Pleon Trunk in the Phreatoicidea

By Friedhelm Erhard, Stuttgart

With 19 figures

Summary

The skeleton and musculature of the pleon trunk as well as further anatomical characters in the australian species *Metaphreatoicus australis* (Chilton, 1891) (Phreatoicidea) are described. As far as possible, functional interpretations on the skeletal and muscular systems are proposed. Each anatomical character, documented in *Metaphreatoicus,* is checked in further phreatoicidean species from Australia, Tasmania, India and South Africa to reconstruct groundpattern characters of the Phreatoicidea. The comparison with corresponding morphological data in the taxon Oniscidea indicates character transformations inside the Isopoda. First judgments on the polarity assessment of characters are discussed.

Zusammenfassung

Das Skelet und die Muskulatur des Pleonrumpfes sowie weitere anatomische Merkmale der australischen Art *Metaphreatoicus australis* (Chilton, 1891) (Phreatoicidea) werden dokumentiert. Soweit dies möglich ist, werden Hypothesen zur Funktion des Skelet-Muskel-Systems vorgeschlagen. Jedes der an *Metaphreatoicus* beschriebenen anatomischen Merkmale wird an weiteren Phreatoicidea-Arten aus Australien, Tasmanien, Indien und Südafrika überprüft, um Grundplan-Merkmale der Phreatoicidea zu rekonstruieren. Der Vergleich mit entsprechenden morphologischen Daten des Taxon Oniscidea weist auf Merkmalstransformationen innerhalb der Isopoda hin. Erste Einschätzungen zur Lesrichtung der Merkmale werden diskutiert.

Contents

1. Introduction 2
2. Material, methods and abbreviations 3
   2.1. Material 3
   2.2. Methods 4
   2.3. Abbreviations 4
3. Previous investigations and terminology 5
4. Skeleton and musculature of the pleon trunk 6
   4.1. Skeleton 6

4.1.1. Exoskeleton 6
4.1.1.1. *Metaphreatoicus australis* 6
4.1.1.2. Comparison 7
4.1.2. Endoskeleton 12
4.1.2.1. *Metaphreatoicus australis* 12
4.1.2.2. Comparison 12
4.2. Musculature 16
4.2.1. Longitudinal musculature 16
4.2.1.1. Dorsal longitudinal musculature 16
4.2.1.2. Ventral longitudinal musculature 19
4.2.2. Stabilizators of the pleonal "dorsal apophyses" 28
4.2.2.1. *Metaphreatoicus australis* 28
4.2.2.2. Comparison 29
4.2.3. Extrinsic pleopod locomotors 30
4.2.3.1. *Metaphreatoicus australis* 30
4.2.3.2. Comparison 32
4.2.4. Pleotelsonic musculature 34
4.2.4.1. *Metaphreatoicus australis* 34
4.2.4.2. Comparison 34
5. Other anatomical features 36
5.1. Ventral nerve cord 36
5.2. Testicular follicles 37
6. Conclusions 37
7. Acknowledgments 40
8. References 40

1. Introduction

In the recent past, several studies on the phylogenetic-systematic relationships of the main groups of Isopoda have been undertaken using mainly literature data and characters of the external morphology (Schmalfuss 1989, Wägele 1989, Brusca & Wilson 1991). A comparison of these analyses reveals the agreement of the cited authors on the existence of a monophylum which includes the aquatic isopod groups Epicaridea, Valvifera, "Flabellifera", Anthuridea and Gnathiidea. On the other side, the systematic position of certain subordinate taxa inside this group as well as the relationships of the remaining isopod taxa Phreatoicidea, Asellota, Microcerberidea, Calabozoidea and Oniscidea have been the subject of controversy. Therefore, further reliable data are needed as a basis for a stable classification of the taxon Isopoda.

As a contribution towards a reliable phylogenetic system, new comparative investigations on the internal anatomy are planned to disclose further characters which might be useful to clarify the inconsistancies in reconstructing the phylogenetic relationships. In this connection it is referred to recent studies on the pleon in terrestrial isopods (Erhard 1995a, b, 1996, 1997, in press). The results of these investigations have been used to propose a hypothesis on the phylogenetic relationships between the main groups of terrestrial isopods and to reconstruct some oniscidean groundpattern characters. Within the new project, this data base shall be used to compare the pleonal anatomy in different isopod suborders.

The first part of this larger study, submitted in the present publication, is the description of the pleon trunk in the taxon Phreatoicidea and the reconstruction of groundpattern characters of the group as well as the comparison with the situation

in terrestrial isopods. Further parts will follow. For the time being, the research program includes furthermore the description of the pleopod anatomy in the Phreatoicidea, the reconstruction of the pleonal anatomy in basal representatives of the Asellota and an analysis of the phylogenetic-systematic relationships between the three taxa Phreatoicidea, Asellota and Oniscidea.

2. Material, methods and abbreviations

2.1. Material

Phreatoicidea:
- *Metaphreatoicus australis* (Chilton, 1891), Australia, New South Wales, Mt. Kosciusko (SMNS 14016, 14048)
- *Colubotelson joyneri searlei* Nicholls, 1944[1]), Australia, E-Victoria, Mt. Baw Baw (SMNS 14019)
- *Onchotelson brevicaudatus* (Smith, 1909), Tasmania, Great Lake, southern bank (SMNS 14047)
- *Mesacanthotelson tasmaniae* (Thomson, 1894), Tasmania, Great Lake, southern bank (SMNS 14047)
- *Paramphisopus palustris* (Glauert, 1924), Australia, Western Australia, Lake Monger (SMNS 14119; ex AM P44487)
- *Phreatoicopsis terricola* Spencer & Hall, 1896, Australia, Victoria, The Grampians (SMNS 14118; ex NMV J44869)
- *Nichollsia kashiensis* Chopra & Tiwari, 1950, India, Banaras (SMNS 12149)
- *Mesamphisopus capensis* Barnard, 1914, South Africa, Southern Cape, Zonder End Mountains (SMNS 15517; ex SAM A6052).

Oniscidea:
- *Ligia oceanica* (Linnaeus, 1767), W-France, Brittany, Roscoff
- *Tylos ponticus,* Grebnitzky, 1874, Greece, island of Crete, E Sitia and island of Astipalea, Maltesana (SMNS 1242, 1549)
- *Mesoniscus alpicola* (Heller, 1858), S-Germany, Bavaria, 6 km W Berchtesgaden
- *Titanethes albus* Schiödte, 1849, Slovenia, 30 km S Ljubljana, Videm-Popeć, water cave (SMNS 5080, 5253)
- *Actaecia bipleura* Lewis & Green, 1994, Tasmania, W Tamar River, W Greens Beach
- *Oniscus asellus* Linnaeus, 1758, S-Germany, Baden-Württemberg, Tübingen

Valvifera:
- *Saduria entomon* (Linnaeus, 1758), Finland, Tvärminne (SMNS 4205)

"Flabellifera":
- *Anilocra frontalis* Milne-Edwards, 1840, W-France, Brittany, Roscoff.

The systematics of the phreatoicidean species treated within the paper at hand chiefly refers to the major taxonomic revision of the group published by Nicholls (1943, 1944). However, the phylogenetic relationships within the suborder Phreatoicidea have received little treatment in the past and the systematics of the phreatoicidean taxa should be revised using phylogenetic-systematic methods.

As an example of questionable systematics, the genera *Metaphreatoicus* and *Colubotelson* are separated solely on the presence of 6 or 4 spines respectively on the pleotelsonic projection. Knott (1971: 138), therefore, questioned this character, whose expression depends on the stage in growth of the individual, to be a good feature to distinguish genera.

---

[1]) Nicholls (1944: 110) described this subspecies on material from Mt. Baw Baw, E-Victoria, Australia. The specimens investigated here also were collected on Mt. Baw Baw. Following Nicholls description of *C. joyneri searlei* there are slight differences to the specimens studied in the present investigation. Therefore, the determination of the specimens has to be considered with care.

2.2. Methods

Skeleton and musculature of the pleon were reconstructed by manual micropreparation of fuchsine-stained specimens under the stereomicroscope and by the use of histological serial sections examined under the light microscope. The thickness of the histological sections was 7 µm, they were stained in haematoxylin-eosin and azan. The skeleton was also investigated after maceration in diethylenetriamine (KRAUTER 1980) and staining in chlorazol-black (CANNON 1937).

The morphological data on the isopodan pleon and further body regions are interpreted, if possible at all at the present state of knowledge, strictly according to the method of phylogenetic systematics proposed by HENNIG (1966).

2.3. Abbreviations

A	Point of articulation
AM	Australian Museum, Sydney, Australia
As	Anus
aPrAp	Anterior apophysis of the pleopod protopodite
Att	Point of muscular attachment
Con	Connective of the ventral nerve cord
Cox	Coxopodite
dLM	Dorsal longitudinal musculature
En	Pleopod endopodite
EnDa II	Mediodistal article of male pleopod endopodite II (appendix masculina)
Ep	Pleopod epipodite
Ex	Pleopod exopodite
Gp	Genital papilla
InMb	Intersegmental membrane
IoPep	Insertion opening of pereiopod
IoPp	Insertion opening of pleopod
IoU	Insertion opening of uropod
lUAp	Lateral apophysis of uropod
M	Muscle
mdApPt	Mediodorsal apophysis of pleotelson tergite
mdApV	Mediodorsal apophysis of pleon tergite V
Mm	Muscles
mUAp	Medial apophysis of uropod
NMV	National Museum of Victoria, Australia
PeDAp	Dorsal apophysis of pereion tergite
PeGl	Pereional ganglion of ventral nerve cord
Pep	Pereiopod
PepBs	Pereiopod basipodite
PepLoc	Extrinsic pereiopod locomotor
PeSt	Pereion sternite
PeT	Pereion tergite
PlDAp	Dorsal apophysis of pleon tergite
PlEm	Pleon epimere
PlGl	Pleonal ganglion of ventral nerve cord
PlS	Pleon segment
PlSt	Pleon sternite
PlT	Pleon tergite
Pr	Pleopod protopodite
pPrAp	Posterior apophysis of pleopod protopodite
Pt	Pleotelson
PtAx	Pleotelsonic apex
PtDAp	Dorsal apophysis of pleotelson tergite
PtScl	Ventrocranial pleotelsonic sclerite
PtSt	Pleotelson sternite
PtT	Pleotelson tergite

SAM South African Museum Cape Town, South Africa
SMNS Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Germany
StPr Sternal processus
Tend Tendon of connecting tissue
U Uropod
ULoc Extrinsic uropod locomotor
UEn Uropod endopodite
UEx Uropod exopodite
UPr Uropod protopodite
Vas Vas deferens
vLM Ventral longitudinal musculature
vLMcl Ventral longitudinal muscle cord of the central layer.

In the figures numerous abbreviations are completed by roman numbers which apply to correspondent pereion or pleon segments.

3. Previous investigations and terminology

In the past little attention has been paid to the pleonal skeleton and musculature system of the Peracarida and other malacostracan taxa. Apart from recent morphological studies on the oniscidean main groups (Erhard 1995a, 1996, 1997, in press), detailed pleonal investigations on further isopod suborders do not exist. A description of the trunk musculature of some oniscideans were presented by Gruner (1953) whereas the oniscid male genitalia were investigated in detail by Legrand (1946). Further less informative literature data concerning oniscidean pleon anatomy are listed by Erhard (1995a: 3).

An extensive monograph on the anatomy and biology of the subterranean *Nichollsia kashiensis* (Phreatoicidea) has been presented by Gupta (1989). The study includes also a brief chapter on the muscular system which permits some morphological comparisons with further phreatoicidean species. Unfortunately, the results on the pleonal musculature are not very detailed.

Tait (1917) gives few information on *Glyptonotus* (Valvifera), Maercks (1930) and Wilson (1987, 1991) describe genitalia of asellotans and other isopod taxa and Wägele (1981, 1994) informs about the uropodal musculature of several specimens of Isopoda, Euphausiacea and Decapoda.

Limited informations on the trunk musculature of several Peracarida groups are given by Claus (1887) on *Apseudes* (Tanaidacea), Wrzesniowski (1879) on *Goplana* (Amphipoda) and Nath (1974) on *Lepidomysis* (Mysida). Detailed descriptions on the pleon trunk musculature of Lophogastrida, Mysida, Euphausiacea, Decapoda and Anaspidacea were presented by Daniel (1932a, b, 1933), however the complex figures make any comparison for homologization difficult. Finally, there are some more or less detailed pleonal studies on different Decapoda specimens (Schmidt 1915, Berkeley 1928, Cochran 1935, Abrahamczik-Scanzoni 1942, Paterson 1968) and the leptostracan *Nebalia* (Claus 1888).

The results of the investigation on the pleonal skeleton and musculature of *Metaphreatoicus australis* will be compared here with literature data of pleonal studies on the main groups of the Oniscidea carried out by Erhard (1995a, b, 1996, 1997, in press). Therefore, the consecutive numbering of the muscles refers to the nomenclature used in the above cited publications. Additional muscles of *Metaphreatoicus australis* or further aquatic isopods, not yet numbered in the Oniscidea, are indicated by new numbers.

For the purpose of consistency, the terms of skeletal structures, their abbreviations and their spellings were adopted from Erhard (1995a, 1996, 1997).

4. Skeleton and musculature of the pleon trunk

The morphological study within the paper at hand extends to the skeleton and musculature of the pleon segments I–V and the pleotelson in *Metaphreatoicus australis.* A second publication will deal with the skeleton and muscle-system of the pleopods I–III as well as structure and locomotors of the uropods in the same species.

After the description of an anatomical complex in *Metaphreatoicus australis,* characters are discussed by comparisons with further peracaridan taxa, and attempts are made to reconstruct at least some groundpattern characters of the Phreatoicidea.

The results were gathered chiefly from male specimens. It is emphasized if females were considered.

4.1. Skeleton

4.1.1. Exoskeleton (figs. 1–3)

4.1.1.1. *Metaphreatoicus australis*

The pleon of *Metaphreatoicus australis* consists of five movable segments, each bearing a pair of biramous appendages, and the terminal pleotelson with styliform uropods. The body is of subcylindrical nature. However, the pleon tergites have a strong downward development, increasing from the first to the fifth segment, to give the body an amphipod-like appearance. The pleon epimera together with the pleon sterna are forming a chamber for the pleopods which is terminally closed by the voluminous pleotelson. Furthermore, an expansion of the basipodites of the three posterior pereiopods contributes to continue the chamber forewards. Both, epimera and pereiopod basipodites V–VII are armed with marginal setae.

The pleotelson appears to be bent downwards, consequently the anus is located ventrally, not terminally as for example in *Phreatoicopsis terricola, Nichollsia kashiensis* or in most oniscidean species. On the sides of the pleotelson of *Metaphreatoicus* the laterally compressed uropods insert at the lateroanterior region which is partly covered by the epimera of the fourth and fifth pleon segments (fig. 1). The fifth pleon segment is distinctly longer than the others.

Terminal at the pleotelson, there is a projection (apex, PtAx) armed with strong spines and flanked by two smaller processus.

At the ventral wall of the body, the short and paired male genital papillae are inserted medially on the coxopodites of the pereiopods VII (fig. 2).

In *Metaphreatoicus australis* posteriorly directed sternal processus are only represented by short sternal protrusions of the pereion sternite VII and the pleon sternites I and II (cf. fig. 3).

The pleon segments I–V each have a pair of pleopods consisting of proto-, exo- and endopodites. The pleopod protopodites III–V additionally have a lateral epipodite and the pleopod exopodites II–V are separated into two lobes (fig. 2). At the second male pleopod, a basal part of the endopodite bears a lateral leaflike and a medial rodlike article. The latter serves as a gonopod and is commonly called appendix masculina.

The lateral pleotelson region behind the uropod insertion appears to be divided by a transversal suture. It may indicate the fusion line between the sixth pleon segment and the telson (fig. 1).

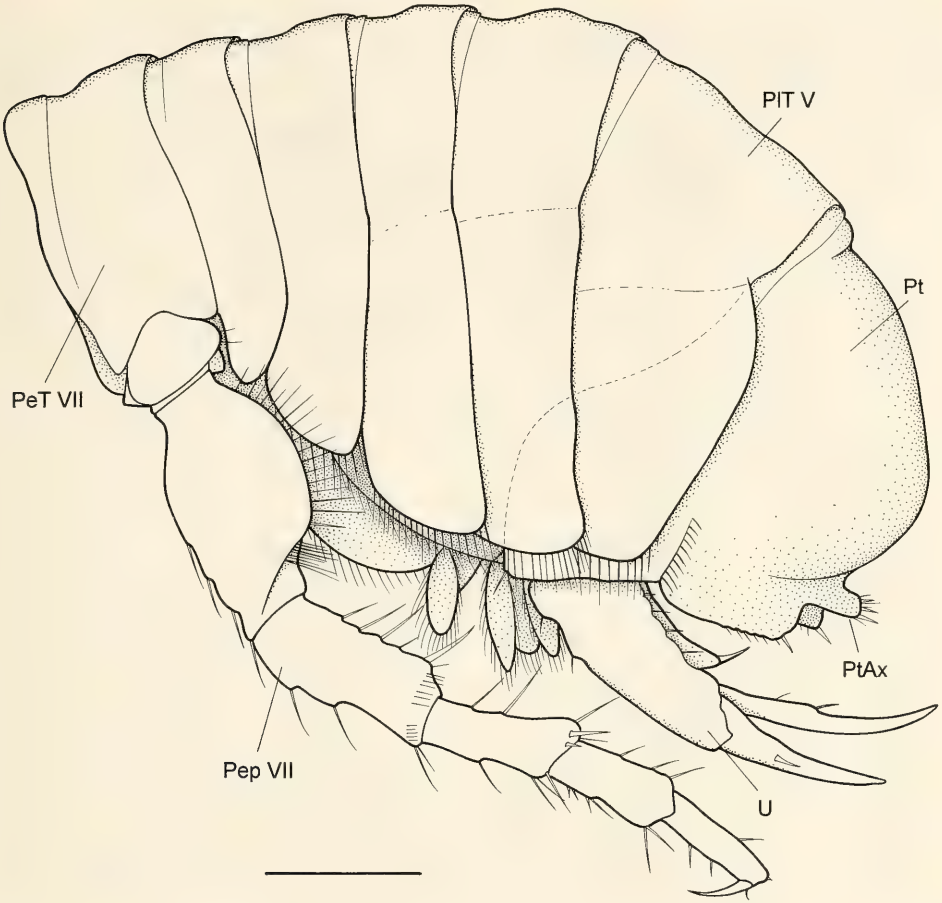


Fig. 1. *Metaphreatoicus australis*, ♂, pleon and pereionite VII in lateral view. – Scale: 1 mm.

4.1.1.2. Comparison

– Pleon segments I–V

In *Metaphreatoicus* the pleon segments I–V are not fused and are freely movable. This character state is present in the groundpatterns of most isopod suborders and the peracaridan groups Tanaidacea, Mictacea, Spelaeogriphacea, Cumacea, Amphipoda and "Mysidacea". The character has to be considered as plesiomorphy of the taxon Phreatoicidea in respect to the isopodan groundpattern (cf. WÄGELE 1989: 235).

– Epimera of pleon segments I–V

The epimera of the pleon segments I–V are extended ventrally in *Metaphreatoicus australis*. Together with the lateroventral parts of the pleotelson, the uropod protopodites and the pleon ventrum the pleonal epimera are forming a chamber for the pleopods.

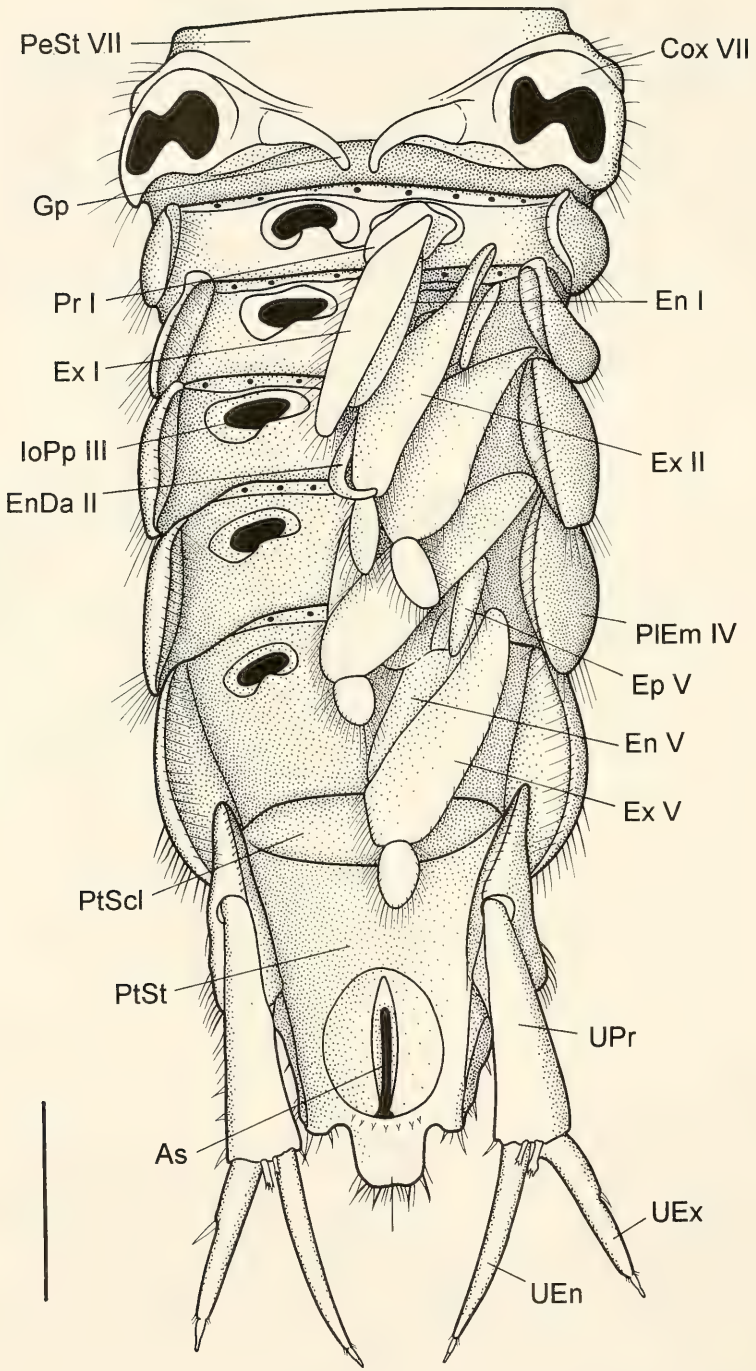


Fig. 2. *Metaphreatoicus australis*, ♂, pleon and pereionite VII in ventral view. Pleopods of the right body side and pereiopods VII except for coxopodites removed. – Scale: 1 mm.

NICHOLLS (1943: 18) has pointed out, that phreatoicidean "forms in which this condition is well developed are those capable of swimming strongly, and there can be little doubt that this deepening of the channal in which the pleopods sweep makes these appendages more effective as natatory organs". Possibly, the manner of locomotion of the surface living phreatoicideans requires a natatory chamber to enhance the effect of the sweeping stroke of the pleopods. However, it also may be possible, that inside this channel a respiratory stream could be built up (WÄGELE 1989: 54), or the chamber gives protection to the pleopods against injury.
The described morphological character occurs in all surface dwelling species of the Phreatoicidea. Among them, *Onchotelson brevicaudatus* has developed the chamber in a perfect manner because the ventrolateral parts of the pleon as well as the uropods nearly are closing the channel at the midventral region, and thus only leaving an anterior and a posterior opening. Furthermore, it is obvious that the posterior opening is covered by the long pleotelsonic projection. Possibly, the above mentioned anatomical features are representing parts of one functional character complex of surface living phreatoicideans which we do not understand until now.
However, several subterranean phreatoicideans have short pleonal epimera scarcely covering the base of the pleopods (e.g. *Nichollsia kashiensis*). The phylogeny of the stygobiontic species has not yet been elucidated, but it appears that most of the subterranean groups represent separate invasions of the underground and that they have been derived from surface fresh water inhabiting ancestors (KNOTT 1986, WÄGELE 1990). Following this, a reduction of the ventrally extended pleonal epimera must have happened several times during evolution of stygobiontic species. Therefore, the above mentioned pleon shape caused by the ventrally extended pleonal epimera might be considered as a groundpattern character of the taxon Phreatoicidea (cf. WÄGELE 1989: 232). Since no other peracaridan taxon with the exception of the Amphipoda is showing a comparable character state, it seems to be an autapomorphy of the Phreatoicidea (cf. WÄGELE 1989: 232).
This assessment might be true, as long as the probability of a closer phylogenetic relationship between Isopoda and Amphipoda cannot be confirmed. SIEWING (1951, 1960), WATLING (1981) and DAHL (1992) argue clearly against the hypothesis of a close phyletic relation between both groups. Also WÄGELE (1989: 6) explains the superficial similarity of the external pleonal morphology in Phreatoicidea and Amphipoda by convergent evolution of characters. On the other hand, the attempt by SCHRAM (1986) to resurrect the taxon "Edriophthalma" to receive Amphipoda and Isopoda is not based on new relevant arguments.

– Pleon segment V

Most isopod taxa have subequal pleon segments, and this might be the plesiomorphous character state in the peracaridan outgroups. According to BRUSCA & WILSON (1991) and WILSON & PONDER (1992) an enlarged pleonite V occurs within the Peracarida in all species of the Phreatoicidea, the flabelliferan families Limnoriidae and Lynseiidae and the Anthuridea (in taxa where the pleonites are distinctly separate). In further isopod groups an enlarged pleonite V may occur, but not as a frequent or defining trait. At the present time, there are no further characters supporting a close relationship of the Phreatoicidea with one of the above

mentioned isopod taxa (cf. WÄGELE 1989, BRUSCA & WILSON 1991). Therefore, it may be possible that the character state has been evolved independently in the Phreatoicidea.

However, the species of the genus *Tainisopus* Wilson & Ponder, 1992 also have an enlarged pleonite V. Up to now it is unsolved, which isopod taxon would be the sistergroup of *Tainisopus* (cf. WILSON & PONDER 1992). The enlarged pleonite V could be a presumed synapomorphy of the Phreatoicidea and *Tainisopus.* But WILSON & PONDER (1992) list other characters indicating probable relationships of *Tainisopus* with the Asellota or with all "higher" isopods.

On account of these clues, this character represents at the moment a weak argument to substantiate the monophyly of the Phreatoicidea exclusive of *Tainisopus.*

– Male genital papillae

Within the Isopoda only the Phreatoicidea and the extraordinary genus *Tainisopus* have lateral penes arising directly from the coxopodites of the pereiopods VII. The genital papillae of *Tainisopus fontinalis,* however, articulate to triangular medial extensions of the seventh coxopodites which extend more medially than the coxopodites of any phreatoicidean species do (cf. WILSON & PONDER 1992). Nevertheless, the situation of *Tainisopus* resembles also to the penial forms in Asellota, especially those of the "primitive" genus *Vermectias.* On account of the similar arrangement of the penes of *Tainisopus* and *Vermectias* WILSON & PONDER (1992) are expecting a possible synapomorphy of *Tainisopus* and the Asellota. The penes in *Vermectias* arise as cuticular outgrowths from proximal sclerites immediately medial to the functional coxopodites of the pereiopods VII (JUST & POORE 1992). JUST & POORE explain the medial migration of the genital papillae during evolution of most asellotans and all "higher" isopods by a medial extension of the above mentioned proximal sclerite along the posterior margin of the pereion sternum VII. An immediate connection between penes and pereiopod coxopodites VII without bridging by a proximal sclerite is extant inside the Isopoda only in the Phreatoicidea and, following WILSON & PONDER (1992), in *Tainisopus.*

JUST & POORE (1992), WILSON (1994) and WILSON & WÄGELE (1994) report that species of *Angeliera* and *Microcharon* (Microparasellidae) retain also the primitive isopodan condition of the male genital papillae attached directly to the coxae. However, WILSON (1994) and WILSON & WÄGELE (1994) concede that the "coxal position of the penes might be a reversion owing to the repositioning of the coxae".

In all probability, the Phreatoicidea have retained the plesiomorphous character state in relation to the isopodan groundpattern (cf. WÄGELE 1989, BRUSCA & WILSON 1991, WILSON 1991). Most malacostracan outgroups (Leptostraca, Stomatopoda, Decapoda, Thermosbaenacea, "Mysidacea", Amphipoda, Spelaeogriphacea, Mictacea) are showing a comparable condition with lateral penes or gonopores situated at the thoracopod coxopodites VIII. Within the Isopoda, an inverse evolutionary development of lateral penes starting with medial genital papillae is more difficult to explain than to assume a lateral position at the coxopodites being the original situation.

– Sternal processus

Posteriorly directed median sternal processus of the pereion or pleon segments are documented for Amphipoda, Tanaidacea, Oniscidea, Anthuridea and Valvife-

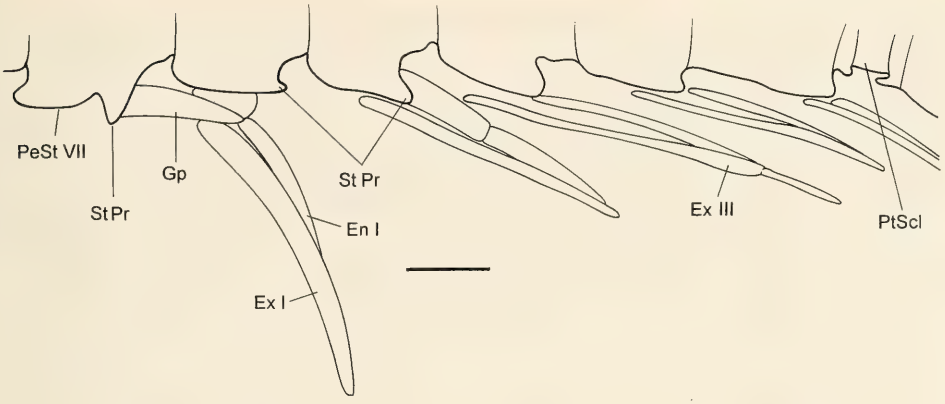


Fig. 3. *Phreatoicopsis terricola*, ♂, median longitudinal section through the skeleton of the pleonal ventrum showing the sternal processus. – Scale: 1 mm.

ra (Tait 1917, Nicholls 1943, Erhard 1995a: 10). Median processus at different pleon segments are described by Nicholls (1943: 20) for phreatoicidean genera like *Eophreatoicus, Amphisopus, Mesacanthotelson* or *Phreatoicopsis.* This is confirmed by reexamination on *Phreatoicopsis terricola* where median processus are present at the pleon sternites I–V (fig. 3). Short median processus are present in *Metaphreatoicus australis, Colubotelson joyneri* and *Onchotelson brevicaudatus* on the pereion sternite VII and the pleon sternites I and II and on the pleon sternites I–V in *Mesacanthotelson tasmaniae* and *Paramphisopus palustris.* In contrast, pleonal sternal processus could not be shown in the phreatoicideans *Mesamphisopus* and *Nichollsia.* In specimens of the oniscidean genus *Ligia* long sternal processus occur medially on the caudal borders of the pleon sternites III–V (fig. 16; Erhard 1995a: 6, fig. 8). On account of the character pattern, the presence of pleonal sternal processus probably might be a groundpattern character of the Phreatoicidea which has been reduced in some subordinate taxa.

– Apex of the pleotelson

According to Brusca & Wilson (1991: 179) a dorsally curved apex of the pleotelson might be an apomorphous groundpattern character of the Phreatoicidea. However, Nicholls (1943: 22) pointed out that "those forms in which there is the greatest aggregation of primitive features, the telsonic projection is minute or absent". Furthermore, Tiwari (1955a, b) could not report a dorsally curved pleotelsonic projection in species of the subterranean genus *Nichollsia,* my own studies on *Nichollsia kashiensis* confirm this assessment.

However, the surface living phreatoicideans *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus* and *Mesamphisopus,* investigated here, have all well developed pleotelsonic projections. To assess the development of such projections as an autapomorphy of a monophyletic taxon Phreatoicidea, the absence of a prolonged pleotelsonic apex (e.g. *Nichollsia, Phreatoicopsis*) has to be considered as a secondary reduction.

4.1.2. Endoskeleton (fig. 4)

4.1.2.1. *Metaphreatoicus australis*

The articulations between the trunk segments are situated laterally at the border of tergites and sternites. Therefore, the body is able to bend dorsally and ventrally chiefly by the action of the longitudinal dorsal and ventral musculature.

The anterior edges of the pleon tergites I–V have at each side nose-like apophyses serving as points of attachment for the pleopodal promotors (Mm 5 and 111–114) and further muscles (Mm 18–26a). According to ERHARD (1995a, 1996, 1997) these structures are described in the Oniscidea as "dorsal apophyses" (PlDAp), though they are situated in a more lateral than in a dorsal position in *Metaphreatoicus australis.* The serial homologous apophyses of the caudal pereion segments (PeDAp) and the pleotelson (PtDAp) are less developed in the latter species.

Each pleopod protopodite has two thin apophyses projecting dorsally into the pleon trunk. The apophysis which arises from the anterior margin of each protopodite (aPrAp) serves as point of attachment for the tergal pleopod promotor, and the posterior one (pPrAp) as point of insertion for the tergal pleopod remotor (figs. 4, 13–14).

From the anterior margin of the pleon tergite V and the pleotelson tergite a median apophysis projects forewards. That of the pleotelson (mdApPt) is much longer than the apophysis of the pleon tergite V (mdApV). Both support the longitudinal dorsal muscles of the pleon (figs. 4–6).

Between pleon sternite V and the caudal pleotelson sternite a short sclerite is inserted by transversal articular membranes (fig. 4: PtScl). The movable sclerite serves as area of attachment for the ventral longitudinal musculature (Mm 10, 12, 14, 40) and the pleotelsonic flexors (Mm 109, 110).

4.1.2.2. Comparison

– Mediodorsal apophyses of the pleotelson tergite

  A mediodorsal apophysis of the pleotelson tergite could be shown in the phreatoicideans *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis, Mesamphisopus, Nichollsia* as well as in the flabelliferan species *Anilocra frontalis.* In contrast, a comparable structure could not be documented in oniscidean species investigated so far (ERHARD 1995a, 1996, 1997). The pattern of character states, studied so far, probably may indicate the presence of a mediodorsal apophysis of the pleotelson tergite within the phreatoicidean groundpattern. The occurrence of mediodorsal pleotelson apophyses in further isopod taxa still has to be studied.

  Unfortunately, the outgroup comparison with further peracaridan taxa based on literature data is limited. DANIEL (1932b, 1933) who described the trunk musculature in *Praunus* (Mysida), *Lophogaster* and *Gnathophausia* (Lophogastrida) did not show mediodorsal apophyses of the pleon segment VI as point of insertion of dorsal longitudinal muscles.

– Anterior apophyses of the pleopod protopodites I–V

  Within the oniscidean groundpattern anterior pleopod protopodite apophyses are missing (ERHARD 1995a, 1996, 1997). The only pleopod promotor retained in the Oniscidea is M 5 within the pleonite II, all others have been completely reduced

(cf. chapt. 4.2.3.2., fig. 15). The oniscidean muscle M 5 is inserted without any apophysis on the anterior pleon sternite II. In the flabelliferan species *Anilocra frontalis* all pleopod promotors are present but the muscles are inserted directly on the protopodite front margins. However, in *Saduria entomon* (Valvifera) anterior protopodite apophyses are developed at the pleopods IV and V. The insertion of all promotors by anterior apophyses on the pleopod protopodites is developed in *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson,* and *Phreatoicopsis.* In contrast, in *Paramphisopus, Mesamphisopus* and *Nichollsia* apophyses of the promotors are missing. Probably, pleopod promotor apophyses may be existent within the phreatoicidean groundpattern but only if the lack of promotor apophyses in subordinate taxa can be explained by secondary reduction.

– Ventrocranial pleotelsonic sclerite

The sclerite situated between the pleon sternite V and the caudal pleotelsonic sternite in *Metaphreatoicus australis* most likely represents the cranial part of the pleotelson. This is to state because the muscle bundles inserted there are homologa to oniscidean muscles which are inserted on the pleotelsonic front margin (e.g. M 14, M 40, cf. ERHARD 1997: fig. 86). Furthermore, it may be the sclerite derived from a ventroanterior part of a formerly free sixth pleon segment. This would prove the muscles Mm 109 and 110 to be "regular" ventrolongitudinal muscles between pleon segment VI and the telson which are flexing the telson by contraction.

In the Oniscidea a separate and movable ventrocranial sclerite of the pleotelson is missing (cf. ERHARD 1995a, 1996, 1997). In contrast, a correspondent sclerite also could be shown in *Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Phreatoicopsis, Paramphisopus, Mesamphisopus, Nichollsia* and in the flabelliferan species *Anilocra frontalis.* In the latter species, however, there is no intersegmental membrane between the pleon segment VI sclerite and the caudal pleotelsonic sternum.

All phreatoicidean species which have the strongly reflexed pleotelson actively use it in locomotion (e.g. *Crenoicus, Metaphreatoicus, Colubotelson, Paramphisopus*). Their body is orientated normal to the substrate (i.e. the sagittal plane forms a right angle with the plane of the bottom) and they make strong thrusts with the pleotelson onto the substrate (G. D. F. WILSON, pers. comm.). Equivalent movements have been observed also in subterranean and burrowing phreatoicideans as is reported by NICHOLLS (1943) on *Hyperoedesipus plumosus:* "... the uropods may, also, drag and kick upon the surface". GUPTA (1989: 12) describes the locomotion of burrowing *Nichollsia* (Phreatoicidea: Nichollsidae) as mostly walking but, if disturbed, can move "forward by vigorous blows of abdomen which drives the animal forward."

Mm 109 and 110 are assumed to be chiefly responsible for the above mentioned powerful thrusts of the pleotelson. To achieve that type of locomotion, a division of the pleotelsonic ventrum apparently might be favourable. It supports a higher mobility between pleon segment V and telson and a better transmission of the power of the ventral longitudinal muscles onto the caudal pleotelsonic region.

The type of moving by strong pleotelsonic thrusts probably might be an apomorphous feature of the Phreatoicidea while maintaining the ventral division between pleon segment VI and telson as well as the muscles Mm 109 and 110 rather is assumed to be a plesiomorphous than a secondarily derived character.

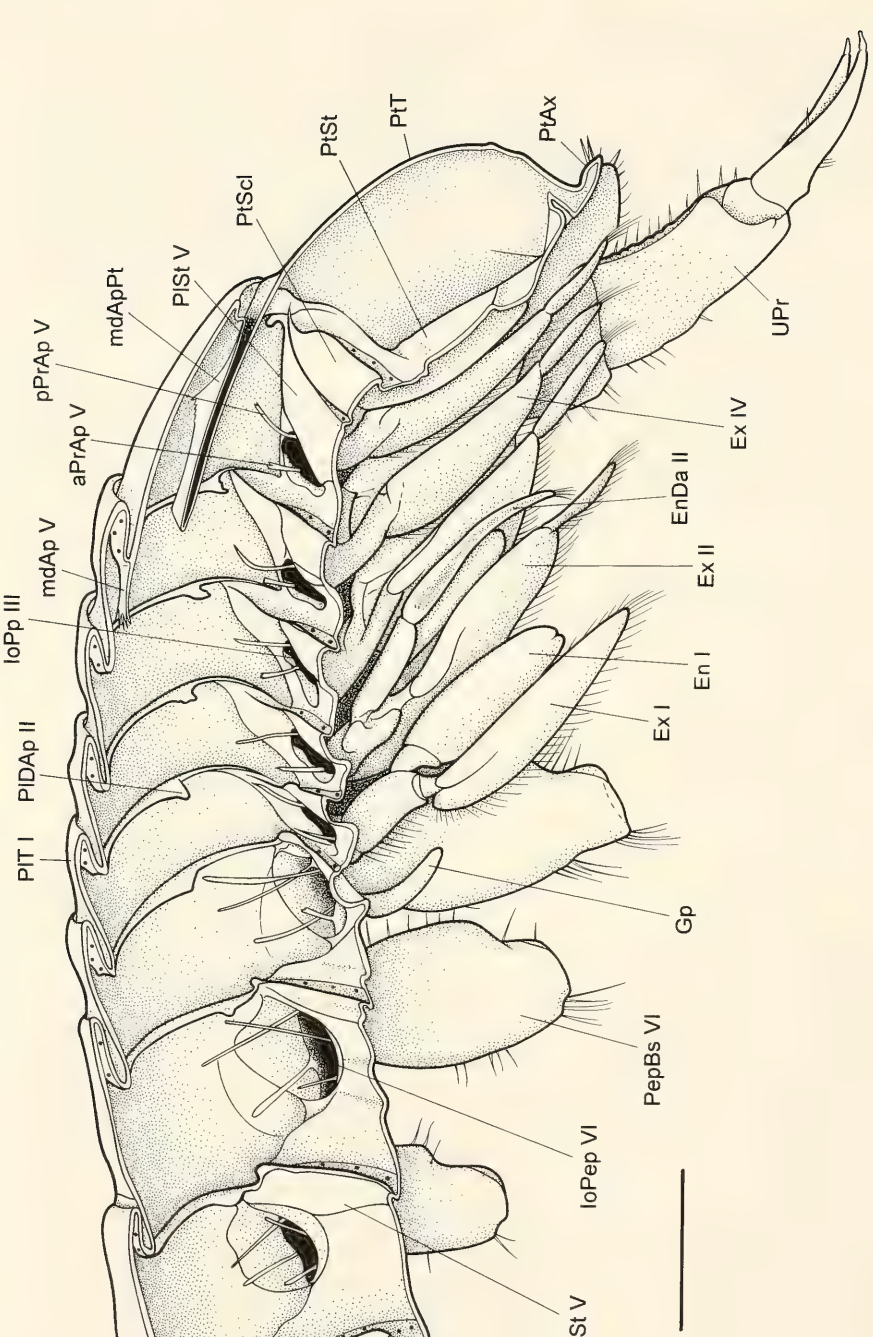


Fig. 4. *Metaphreatoicus australis*, ♂, median longitudinal section through the skeleton of the pleon and the caudal pereion in medial view. – Scale: 1 mm.

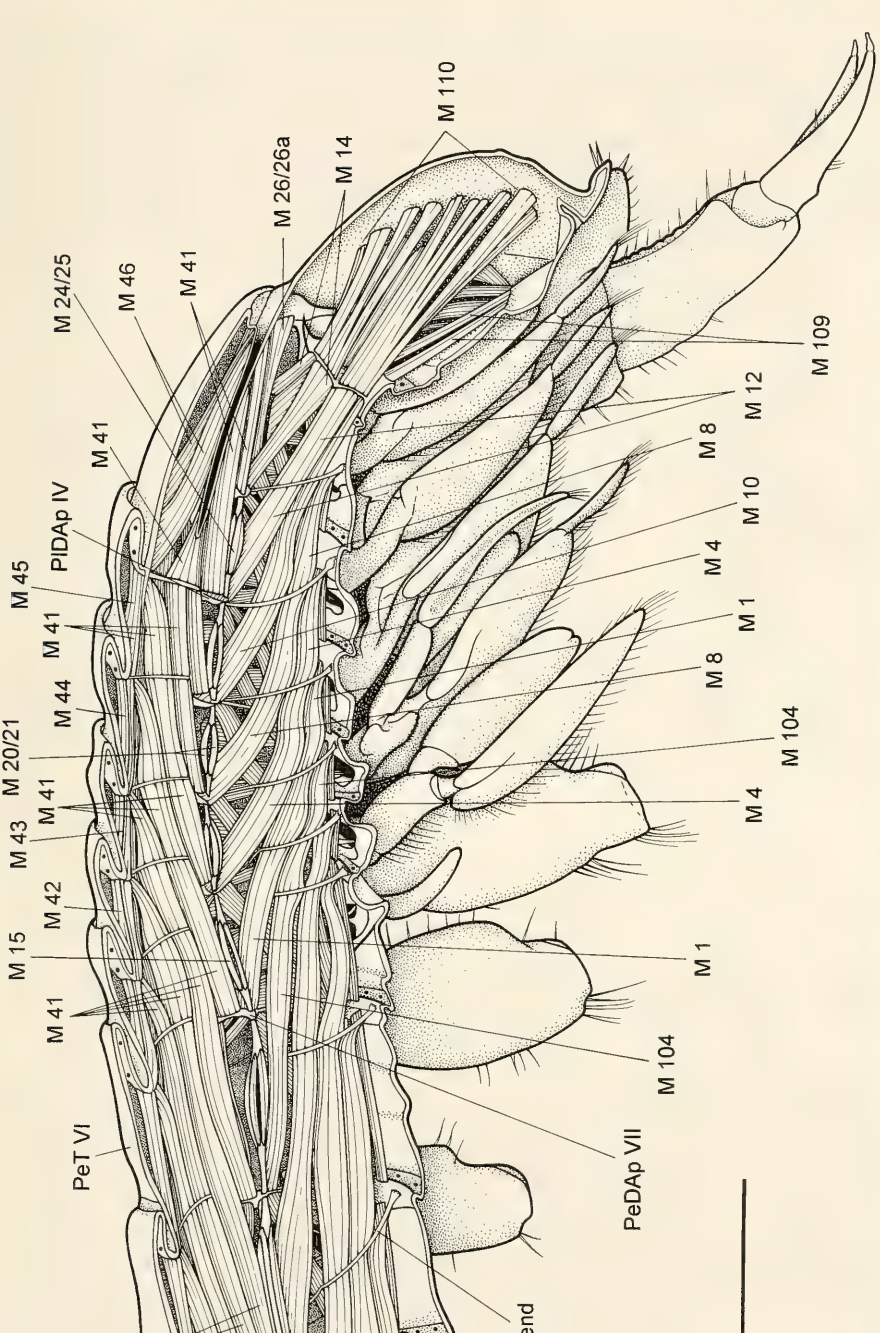


Fig. 5. *Metaphreatoicus australis*, ♂, median longitudinal section through the pleon and the caudal pereion in medial view showing the musculature. – Scale: 1 mm.

4.2. Musculature

The pericardial septum which is also present in the pereion segments in *Metaphreatoicus australis* extends backwards within the pleon to the front margin of the pleotelson. It is attached by segmental tendons on the pleonal "dorsal apophyses" (PlDAp) and is connecting both sides of the pleon trunk as horizontal diaphragm. It separates the dorsal pericardial cavity from the ventral perivisceral sinus. In favour of clarity, the graphical documentation of the pericardial septum in *Metaphreatoicus* has been abandoned. Concerning this, it is referred to correspondent descriptions in the Oniscidea (Erhard 1995a: 18).

4.2.1. Longitudinal musculature

In the Malacostraca the dorsal and ventral longitudinal muscles of the pleon (dLM, vLM) are differentiated into an external and an internal layer. In the case of the ventral muscle system a third central layer additionally may occur. Thus it is found to be the general plan of arrangement in groups like Leptostraca, Anaspidacea, Decapoda, Mysida, Lophogastrida and Tanaidacea (Claus 1887, 1888, Schmidt 1915, Berkeley 1928, Daniel 1932b, 1933, Paterson 1968, Nath 1974). Within the Isopoda, the longitudinal muscle systems are described for *Oniscus asellus* and partly for the oniscids *Ligia oceanica, Tylos ponticus, Mesoniscus alpicola, Titanethes albus* and *Actaecia bipleura* (Erhard 1995a, 1996, 1997).

The longitudinal muscles of *Metaphreatoicus australis* and further investigated phreatoicidean species are highly developed and are large in comparison with *Oniscus asellus.* These muscles might be involved into the powerful movements of the pleon and pleotelson which can be observed during locomotion in phreatoicidean species (see chapt. 4.1.2.2.).

4.2.1.1. Dorsal longitudinal musculature (dLM) (figs. 5–8)

4.2.1.1.1. *Metaphreatoicus australis*

On contraction, the dorsal longitudinal muscles approximates the pleon tergites and work as extensors of the pleon and the pleotelson.

4.2.1.1.1.1. External layer

Mm 42–46: Mm 42–45 each consists at one side of about five bundles per segment stretched between the front margins of neighbouring pleon tergites (figs. 5, 8). The muscle branches are located next to each other at the internal wall of the skeleton. M 46 is composed of two strong and four to six weaker muscle strands. They take their origin on the front margin of the pleon tergite V and are inserted on the median apophysis of the pleotelson tergite (fig. 4: mdApPt).

The segmental dorsal longitudinal muscles of *Metaphreatoicus australis* (Mm 42–46) have to be considered homologous to the "dorsal longitudinal muscles (d.l.m.)" of *Nichollsia kashiensis* reported by Gupta (1989: 39), the "Musculi dorsales segmentales" of some oniscidean species described by Gruner (1953: 154) and to Mm 42–46 of *Oniscus asellus* (Erhard 1995a: 33).

4.2.1.1.1.2. Internal layer

M 41: The internal layer of the dLM consists of segmental as well as transgressional elements running at the inside of the external dorsal longitudinal muscles (fig. 5). The muscle system conforms to a fundamental pattern and is composed of simple units which are repeated close together within the segments of the pereion and pleon trunk. The pass of a single muscle unit from cranial to caudal is described as follows: Arising on the "dorsal apophysis" of a tergite (e.g. pleon tergite I, PlDAp), the muscle bundle passes three segmental borders and is inserted medially on the front margin of the next following tergite (pleon tergite V). Behind the first segmental border (front margin of pleon tergite II) there is no attachment whereas the front margins of the next two segments (pleon tergites III and IV) give attachment to the muscle bundle by slender tendons (figs. 5–6).

In the caudal pleon segments the basic plan of the dLM is more or less obscured by special modifications. The muscle bundle attached on the pleonal "dorsal apophysis" III passes only two instead of three segmental borders between origin and insertion, and the branch which is attached on the "dorsal apophysis" IV passes only one segmental border. The serial homologous bundle of the pleon segment V is presented only by a segmental branch. These different states of the three caudal muscle strands are caused by the fact that they are inserted altogether on the median apophysis of the pleotelson.

The dorsal longitudinal muscle system M 41 ("Musculi dorsales transgredientes" following Gruner 1953: 154) of *Metaphreatoicus australis* has to be considered homologous to the "dorsal oblique muscles (d.o.m.)" of *Nichollsia kashiensis* described by Gupta (1989: 40) and to M 41 of *Oniscus asellus* (Erhard 1995a: 33).

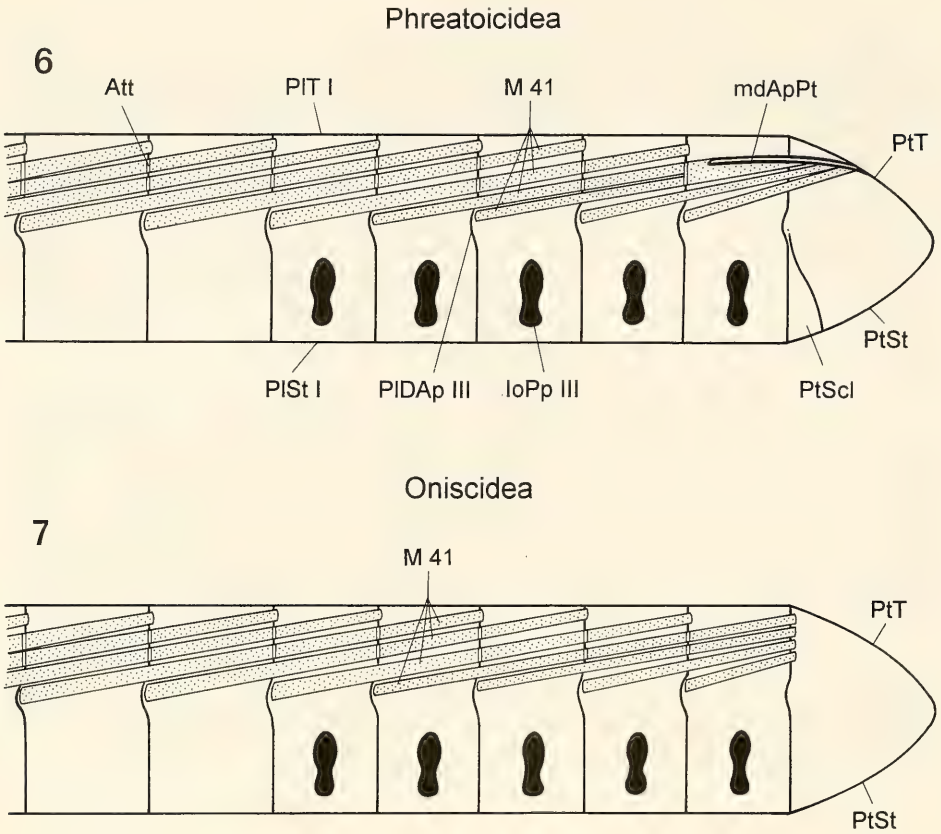
4.2.1.1.2. Comparison

– M 46 and caudal units of M 41

The branches of M 46 in *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis, Mesamphisopus* and *Nichollsia* being situated inside the pleon segment V are strongly developed in comparison with the Oniscidea (fig. 5; Erhard 1995a: fig. 28). An equivalent observation is reported by Gupta (1989: 40) on the powerful dorsal longitudinal muscles within the pleon segment V in *Nichollsia kashiensis.* The author explains the strong development of these muscles by the powerful movements of the pleotelson which partly are caused by the dorsal extensors. In *Metaphreatoicus australis* and further investigated phreatoicideans the muscle strands of M 46 as well as the four caudal units of M 41 are inserted together on the median apophysis of the pleotelson tergite (figs. 4, 6: mdApPt) which is lifted up by their contraction. In the Oniscidea, the homologous muscles are inserted on the pleotelsonic front margin (Erhard 1995a), a median pleotelsonic apophysis as point of insertion is missing (cf. chapt. 4.1.2.2.; fig. 7).

– M 41

The muscle system of M 41 in *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis, Mesamphisopus* as well as in the terrestrial isopods *Ligia oceanica* and *Oniscus asellus* have comparable positions and comparable muscle subunits (figs. 6–7). However, the muscle bundles of



Figs. 6–7. Diagrams of the internal layer of the dorsal longitudinal musculature (M 41) within the isopodan pleon. – 6. Groundpattern Phreatoicidea; – 7. groundpattern Oniscidea.

the caudal pleon segments which are present in these phreatoicidean species and in *Ligia* obviously have been completely reduced or were integrated into the major longitudinal branch in *Oniscus asellus* (cf. ERHARD 1995a: 33). Furthermore, the individual strands of M 41 in *Oniscus* seem to be more condensed to one single branch than in the phreatoicidean species and in *Ligia.*

GUPTA (1989: 40) reported on "dorsal oblique muscles" within the pleon trunk of *Nichollsia* which have to be considered homologous to M 41 in the above mentioned phreatoicidean species. However, the author defines as point of insertion of the M 41-subunits the posteriodorsal end of a segment. In contrast, my own studies on *Nichollsia* could determine as point of attachment the front margin of the pleonal tergites as it is the situation in all isopods investigated so far *(Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis, Mesamphisopus, Ligia, Oniscus).*

GUPTA (1989: 40) further describes his "dorsal oblique muscles" as covering only two segments which could be confirmed by my own observations in case of the transgressional parts. However, in *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson,*

Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis, Mesamphisopus as well as *Ligia* the homologous muscles are stretching over four segments. Therefore, *Nichollsia kashiensis* has a slightly obscured type of the internal layer of the dLM which presumably derived from the more complete version present in other phreatoicidean and oniscidean species.

Within the Peracarida, the only detailed investigations on the pleonal trunk musculature have been carried out by DANIEL (1932b, 1933). From this one may conclude that there are differences between the dorsal longitudinal muscle arrangements of *Praunus flexuosus* (Mysida), *Lophogaster typicus, Gnathophausia zoëa* (Lophogastrida) and the isopodan pattern. For example, the mysidacean species lack distinct transgressional units which, in contrast, are present in the investigated isopod species. Furthermore, the internal layer of the dorsal longitudinal muscles of the pleon in the "Mysidacea" are somewhat twisted around each other which cannot be observed within the Isopoda. Finally, the homologization of the individual muscle bundles appears to be difficult probably because of the large phyletic distance of both groups.

4.2.1.2. Ventral longitudinal musculature (vLM)

All ventral longitudinal muscles are flexors of the pleon. The ventral parts of this muscle system (Mm 34–39) approximate the pleonal sternites and thus shorten the ventral wall whereas the tergosternal subunits of Mm 1, 3, 4, 7, 8, 10, 12, 14, 105–108 additionally lift the pleonal ventrum. The vLM is differentiated into an external layer consisting of segmental subunits and a central and internal layer formed by segmental as well as transgressional elements.

4.2.1.2.1. External layer (fig. 8)

Mm 34–38: The external layer of the vLM in *Metaphreatoicus australis* consists at each body side of four (Mm 34–37) or three (M 38) bundles per pleon segment which are arranged next to each other (the serial homologa of the caudal pereion are divided into three branches). The pleonal muscles are stretched between the back margins of two successive sternites. They span over the insertion openings of the pleopods and are attached on the sclerites by tendons of connecting tissue as it is the condition in most other muscles of *Metaphreatoicus.* The muscles are located ventrally to the central and internal layer of the vLM. They have to be considered homologous to Mm 34–38 in *Oniscus asellus* (cf. ERHARD 1995a: 31) and to the "Musculi ventrales majores" described by GRUNER (1953).

M 39: The muscle which extends between the pleon sternite V and the pleotelson sternite in *Oniscus asellus* (ERHARD 1995a: 32) could not be found in *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis* and *Nichollsia.* This might be an apomorphous character state of the taxon Phreatoicidea.

4.2.1.2.2. Central layer (figs. 8–10)

4.2.1.2.2.1. *Metaphreatoicus australis*

Mm 3, 7, 105–108: The central layer of the vLM consists of successive subunits composed of tergosternal as well as ventral parts. The muscles take their origin on

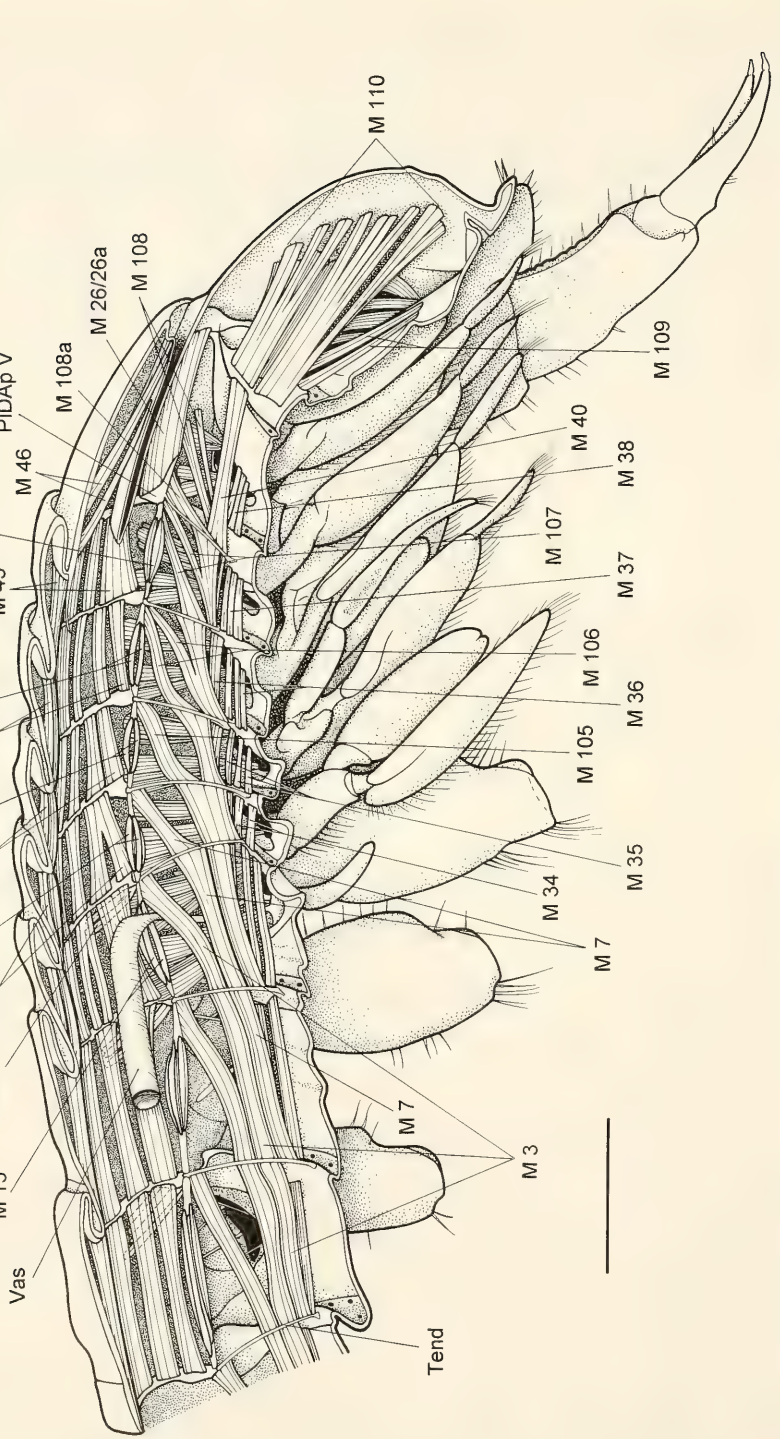


Fig. 8. *Metaphreatoicus australis*, ♂, median longitudinal section through the pleon and the caudal pereion in medial view showing the musculature and the vas deferens. Inner layers of the dorsal and ventral longitudinal musculature and inner branches of M 46 removed. – Scale: 1 mm.

the "dorsal apophyses" of the pleonal (and pereional) tergites. The tergosternal components descend in ventrocranial direction, pass two segmental borders and are attached on the back margin of the concerning sternite by tendons of connecting tissue. They have ventral prolongations which form a ventral muscle cord passing cranially. This cord is attached also on the back margins of the sternites by slender tendons. Each subunit runs through three or two segments and passes four or three segmental borders.

The dorsoventral components of the pereional homologa in the Oniscidea have been described by GRUNER (1953) as "Musculi dorsoventrales procurrentes". Within the oniscidean groundpattern, the tergosternal units of the pleonal central layer of the vLM caudal to M 7 are completely reduced (ERHARD 1995a: 29, 1997: 20). Therefore, further serial homologa to M 3 and M 7 here documented in detail for the first time inside the isopodan pleon are indicated by the new numbers 105–108.

The above mentioned basic plan of the central layer of the vLM is slightly obscured in the different pleon segments of *Metaphreatoicus australis.* The varying types of the successive subunits are described in detail as follows:

M 3: Arises on the "dorsal apophysis" of the pleon tergite I, passes cranioventrally and is attached to a tendon which gets in touch with the pereion sternite VI and the serial homologous muscles M 7 and M 105. This dorsoventral component of M 3 consists of one bundle. The ventral prolongation is attached to the pereion sternite V and is inserted on the back margin of pereion sternite IV. At both points of attachment the prolongation of M 3 contacts two serial homologous muscles.

The same arrangement as described for M 3 applies to the serial homologous muscles of the pereion as well as the pleonal subunits M 7 and M 105 which are described briefly as follows:

M 7: Arises on the "dorsal apophysis" of pleon tergite II and is inserted on the back margin of pereion sternite V.

M 105: Arises on the "dorsal apophysis" of pleon tergite III and is inserted on the back margin of pereion sternite VI. In contrast to M 3 and M 7, the middle part of M 105 within the pleon segment I seems to be fused with the terminal part of M 106.

The dorsoventral components of the caudal muscles Mm 106–108 differ from their cranial serial homologa in being divided into two parts. Both bundles of each muscle have their origin on the same "dorsal apophysis."

M 106: Arises with two bundles on the "dorsal apophysis" of pleon tergite IV and passes cranioventrally. Within the pleon segment III the lower branch is fused with the ventral cord (prolongation of M 107). At the back margin of pleon sternite II this ventral cord is inserted. The upper branch of M 106 continues cranially to the back margin of pleon segment I where it contacts M 105. The middle part of M 105 presumably is fused with the distal part of M 106. The latter is inserted on pereion sternite VII.

The muscles M 107 and M 108 run only through two segments instead of three:

M 107: Arises with two bundles on the "dorsal apophysis" of pleon tergite V. Inside the pleon segment IV the lower branch is fused with the prolongation of M 108 and is inserted on the back margin of pleon sternite III. The upper branch of M 107 continues cranially and is inserted on the pleon sternite II.

M 108: The origin of the most caudally located subunit of the central layer should be expected on the front margin of the pleotelson. Possibly because of the enlarge-

ment of the pleon segment V, however, the points of attachment of both branches moved foreward to the mid-lateral region of pleon tergite V. The tergosternal branches of M 108 run to the caudal margin of pleon segment IV and are attached there by a slender tendon. The ventral prolongation of M 108 incorporates the lower branch of the dorsoventral part of M 107 and is inserted on the back margin of pleon sternite III.

Directly behind the "dorsal apophysis" of pleon tergite V an additional muscle (M 108a) is attached which inserts on the connecting tissue of the pleonal sternite IV back margin. The muscle is strengthening the origin of the ventral cord of the central ventro-longitudinal layer within the pleon segment IV (= prolongation of M 108). Homologous muscles could be shown in *Onchotelson brevicaudatus, Mesacanthotelson tasmaniae* and *Mesamphisopus capensis.* In *Onchotelson brevicaudatus* a small correspondent muscle additionally is present at the "dorsal apophysis" IV.

M 40: In *Metaphreatoicus australis* the ventral components of the central layer of the vLM contacts the ventrocranial pleotelsonic sclerite by the flat muscle bundle M 40. It stretches between the front margin of the pleotelsonic sternite and the back margin of pleon sternite IV.

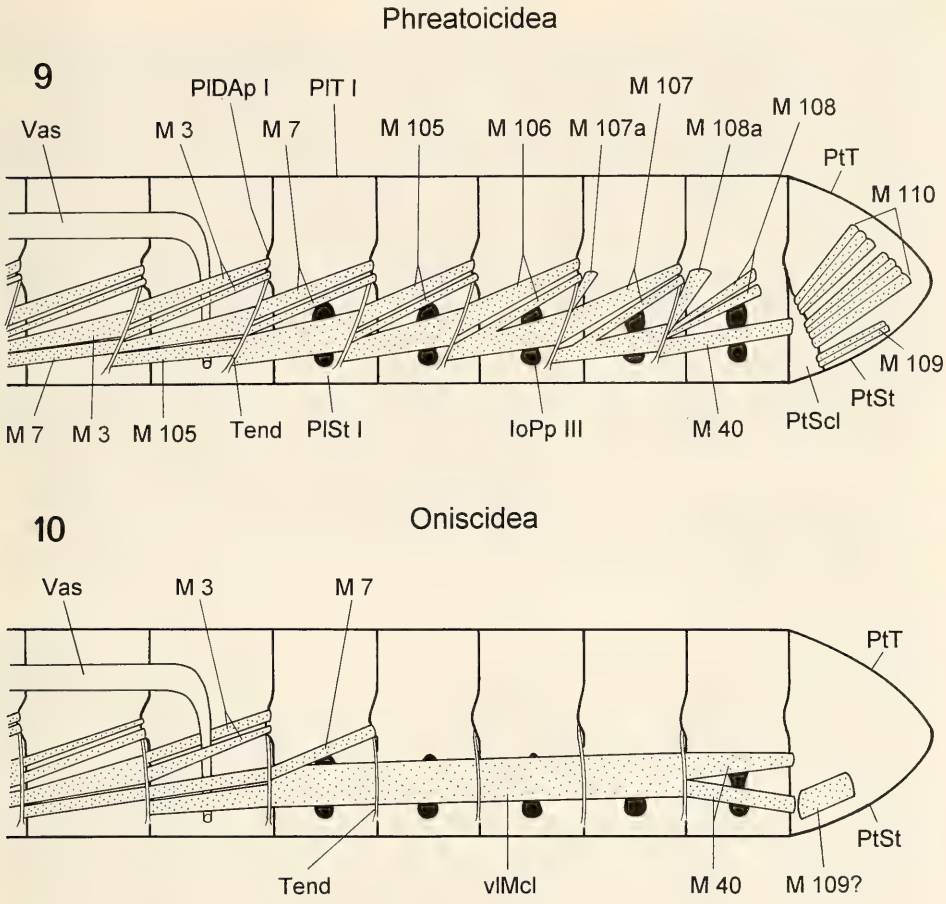
4.2.1.2.2.2. Comparison

– General condition of the central layer of the vLM

In *Metaphreatoicus Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis, Mesamphisopus* and *Nichollsia* further serial homologous muscles to M 3 and M 7 are present within the pleon segments II–V (Mm 105–108, see fig. 9). As already mentioned above, the tergosternal branches of the pleonal central layer of the vLM in the Oniscidea are only represented by the muscles M 3 and M 7 (fig. 10; Erhard 1995a: 29, 1997: 20). However, the ventral cord of the central layer still has been retained in *Ligia oceanica* and extends back to the pleotelson. Its individual branches, however, are condensed to a uniform strong muscle cord which is ending caudally with the subunit M 40 (fig. 10). Obviously, the condition of the pleonal central muscle layer of the vLM within the Oniscidea represents an apomorphous state in comparison with the complete phreatoicidean version.

Gupta (1989: 41, fig. 15a) describes "lateral oblique muscles 1" (l.o.m_1) within the pleon of *Nichollsia kashiensis* which might be homologous to the subunits of the central layer in *Metaphreatoicus australis*. Following Gupta (1989) the "l.o.m_1"-muscles "originate from the midlateral part of posterior margin and run down obliquely to the ventral margin at the anterior end of the same segment." Muscles with a pass like that only could lift a pleonal sternite to a small extent because there is no articulation axis within the same segment. On account of this, they cannot approximate neighbouring sternites to flex the pleonal ventrum.

My own observations have shown that the correspondent muscles of the central layer in *Nichollsia* have the same pass as it is the case in *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis* and *Mesamphisopus* as well as all oniscidean species investigated so far (cf. Erhard 1995a, 1996, 1997). The muscles take their origin on a "dorsal apophysis", pass two segmental borders in cranioventral direction and are inserted on the sternite back margin of the pre-preceding segment. Thus, the muscles are functioning as pleon



Figs. 9–10. Diagrams of the central layer of the ventral longitudinal musculature (Mm 3, 7, 105–108) and the pleotelsonic muscles Mm 109–110 within the isopodan pleon. – 9. Groundpattern Phreatoicidea; – 10. groundpattern Oniscidea.

flexors and are able to approximate neighbouring sternites by contraction. Furthermore, the muscles of the central layer of the vLM also in *Nichollsia kashiensis* have ventral prolongations forming a ventral muscle cord as it is the situation in other phreatoicidean species and the oniscidean groundpattern.

– M 108

On account of the principles of homonomy in metameric animals and corresponding to the run of its serial homologa it has to be expected that the muscle M 108 arises on the front margin of the pleotelson. However, in *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis, Mesamphisopus* and *Nichollsia* the point of insertion of M 108 is situated on the pleon tergite V instead of the pleotelson tergite front margin (fig. 8–9). This condition might represent an apomorphy of all phreatoicideans probably due to the enlargement of the pleonite V.

– Number of bundles of Mm 3, 7, 105–108

In *Metaphreatoicus australis* the tergosternal parts of Mm 106–108 each is composed of two bundles whereas the tergosternal branches of Mm 3, 7 and 105 only have one strand (fig. 8). Comparable conditions are present in *Paramphisopus palustris* and *Onchotelson brevicaudatus,* however, in these species the tergosternal part of M 105 additionally consists of two bundles. In *Colubotelson joyneri* only the tergosternal branch of M 108 is composed of two bundles, all other pleonal homologa are single strands. The same condition show *Mesamphisopus capensis* and *Nichollsia kashiensis* but the tergosternal part of M 105 additionally consists of two bundles. In *Phreatoicopsis terricola* the tergosternal units of Mm 3, 7 and 105–108 all are formed by two bundles. This is also the state in *Mesacanthotelson tasmaniae* with the exception that M 106 appears to be composed of only one branch. In *Ligia oceanica* and the oniscidean groundpattern (Erhard 1995a: 29) the retained muscle M 3 and its serial homologa inside the pereion are composed of two bundles whereas the pleonal muscle M 7 only has one strand (fig. 10). The tergosternal parts of Mm 105–108 are completely missing in the Oniscidea. On account of the pattern of character states it has to be assumed that in the phreatoicidean groundpattern the tergosternal parts of the central layer are formed by two bundles (fig. 9).

– M 40

Within the investigated phreatoicidean species M 40 could be shown in *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis, Mesamphisopus* and *Nichollsia* (fig. 9). A homologous muscle exists also in the terrestrial isopod *Oniscus asellus* (Erhard 1995a: 32). There, it appears rather isolated and peculiar because all other caudal elements of the central ventro-longitudinal layer are absent. However, in *Ligia oceanica* and thus in the oniscidean groundpattern the pleonal ventral cord of the central layer is retained. M 40, which in *Ligia* is split up into two parts, forms the caudal part of it (fig. 10).

– Position of the vasa deferentia

In the oniscidean groundpattern (Erhard 1995a: 29) as well as in the valviferan *Saduria entomon* the vas deferens of one body side passes between the two branches of M 3 (fig. 10). In *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis* and *Mesamphisopus* the vas deferens runs lateral to M 3, no matter whether one *(Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Paramphisopus, Mesamphisopus)* or two *(Mesacanthotelson, Phreatoicopsis)* branches are present (fig. 9). This fact probably might be correlated with the observation reported by Just & Poore (1992: 136). According to these authors, in isopods with medial penes the descent of the vas deferens within the pereionite VII is followed by a medial loop ventral to the vLM. In isopods with fully lateral penes the vas deferens curves in lateral direction. The first character state is present e.g. in *Aega, Serolis, Asellus, Pseudojanira* and many janiroid families. The latter character state occurs in the Phreatoicidea (Just & Poore 1992).
Provided the position of the descending vas deferens to M 3 depends on the location of the genital papillae then the plesiomorphous character state in respect to the isopodan groundpattern might be that of the Phreatoicidea because the ancestral position of the isopod penes is assumed to be lateral, on the pereiopod coxopodites VII (cf. chapt. 4.1.1.2.).

4.2.1.2.3. Internal layer (figs. 5, 11–12)

4.2.1.2.3.1. *Metaphreatoicus australis*

Mm 104, 1, 4, 8, 10, 12, 14: The internal layer of the pleonal vLM is composed of tergosternal subunits whose ventral continuations, which are connected to each other, are forming a strong ventral muscle cord. The subunits have special numbers because in *Oniscus asellus, Ligia oceanica* and further oniscid species, where the muscles have been first described in detail (ERHARD 1995a: 15, 18), the tergosternal bundles of at least the caudal pleon segments are separated from the main ventral cord of the internal layer of the vLM. Therefore, the ventral continuations in *Ligia* and *Oniscus* appear as a separate layer of the vLM which has been described as Mm 32 and 33. By contrast, in *Metaphreatoicus australis* the subunits of the internal layer are arranged in a strict metameric uniformity and the tergosternal form an entity together with the ventral parts (fig. 5). Therefore, a special description of the ventral continuations as M 32 or M 33 is not necessary.

The muscles have been described superficially by GRUNER (1953) as "Musculi dorsoventrales recurrentes". To set an example for the run of the subunits, M 4 is described in detail:

M 4: Arises by a tendon of connecting tissue on the "dorsal apophysis" of pleon tergite I (figs. 4–5: PlDAp) and passes caudoventrally and medially to another tendon which gets in touch with the pleon sternite II and the muscles M 104 and M 1. At that point, M 4 integrates into the ventral part of the internal layer of the vLM. Passing caudomedially, M 4 is attached by a tendon on pleon sternite III and is connected with M 1 and M 8. M 4 is ending on the pleon sternite IV by connecting tissue which also contacts the muscles M 8 and M 10.

The cranially and caudally situated serial homologa to M 4 exactly conform to the pattern described above. Therefore, the muscles Mm 104, 1, 8 and 10 only are documented briefly:

M 104: Arises on the "dorsal apophysis" of pereion tergite VI and is inserted on pleon sternite II behind the insertion opening of pleopod II.

M 1: Arises on the "dorsal apophysis" of pereion tergite VII and is inserted on pleon sternite III.

M 8: Arises on the "dorsal apophysis" of pleon tergite II and is inserted on pleon sternite V.

M 10: Arises on the "dorsal apophysis" of pleon tergite III and is inserted on the ventrocranial pleotelsonic sclerite.

In the caudal pleon segments the general plan of the internal layer of the vLM is obscured. Because the muscles M 12 and M 14 are inserted together with M 10 on the same point (ventrocranial pleotelsonic sclerite) the muscles are shortened and some intermediate attachment points by tendons are left out:

M 12: Arising on the "dorsal apophysis" of pleon tergite IV (fig. 5: PlDAp IV) the muscle is attached by a tendon on the pleon sternite V and contacts M 10 and M 14. It is inserted together with M 10 and M 14 on the ventrocranial pleotelsonic sclerite. Like its cranial serial homologa M 12 is composed of one bundle.

M 14: Arising on the "dorsal apophysis" of pleon tergite V the muscle is inserted together with M 10 and M 12 on the ventrocranial pleotelsonic sclerite. Composed of three bundles.

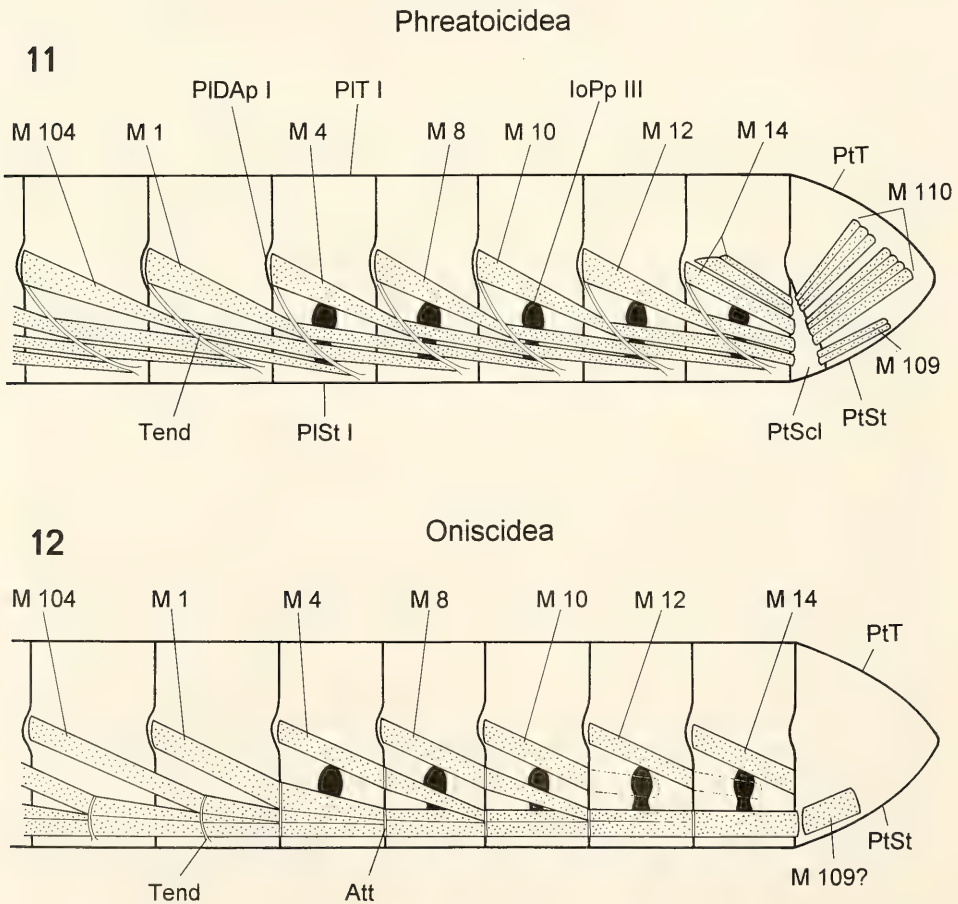
4.2.1.2.3.2. Comparison

– General condition of the internal layer of the vLM

In *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis, Mesamphisopus* and *Nichollsia* the internal layer of the pleonal vLM shows a strict metameric uniformity without condensation or reduction, the individual subunits are preserved in full length (figs. 5, 11). Compared with the derived situation in the Oniscidea (see below) this character state is assumed to be an ancestral condition of the internal vLM within the taxon Isopoda.

– Pass of the tergosternal parts of the internal layer

The tergosternal parts of Mm 104, 1, 4, 8, 10 and 12 in *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis, Mesamphisopus* and *Nichollsia* pass one segmental border without attachment on its way



Figs. 11–12. Diagrams of the internal layer of the ventral longitudinal musculature (Mm 104, 1, 4, 8, 10, 12, 14) and the pleotelsonic muscles Mm 109–110 within the isopodan pleon. – 11. Groundpattern Phreatoicidea; – 12. groundpattern Oniscidea.

backwards and are inserted on the back margin of the next following sternite by a tendon. This is assumed to be also the situation in the phreatoicidean groundpattern. For example, M 4 arises on the "dorsal apophysis" of pleon tergite I and is inserted on the back margin of pleon sternite II.

An equivalent pattern is also present in the pereion segments of the Oniscidea, for example in *Ligia oceanica* (fig. 12)[2]). However, in the oniscidean species the tergosternal parts of the pleonal muscles M 1, 4, 8, 10, 12 do not pass one segmental border but are inserted on the next following intersegmental border by ventral apophyses. For example, M 4 arises on the "dorsal apophysis" of pleon tergite I and is inserted in the area of the segmental border between pleon sternite I and II (ERHARD 1995a, 1996, 1997). It has to be concluded that there happened an evolutionary transformation concerning the pleonal type of insertion of the correspondent musculature within a stemline of a monophyletic group which the taxon Oniscidea belongs to.

– Ventral prolongations of Mm 1, 4, 8, 10, 12

In *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Mesamphisopus* and *Nichollsia* the tergosternal parts of the muscles Mm 1, 4, 8, 10 and 12 are directly connected with their ventral prolongations forming a ventral muscle cord (figs. 5, 11). Within the Oniscidea direct connections between the tergosternal parts of Mm 1, 4, 8 and the ventral muscle cord of the inner layer of the vLM could be shown in several investigated species. However, the tergosternal parts of the muscles Mm 10 and 12 in all oniscidean species investigated so far are isolated from the ventral longitudinal muscle cord (fig. 12; ERHARD 1995a, 1996, 1997).

Another difference between Phreatoicidea and Oniscidea concerns the condition of the ventral part of the inner layer of the vLM: In phreatoicideans the ventral prolongations have been retained as individual branches whereas in oniscideans these branches are more or less condensed forming one uniform muscle cord (in species of the family Tylidae the correspondent ventral muscle cord has been reduced to a great extent).

The presumable plesiomorphous pattern of the internal layer of the vLM described for the Phreatoicidea is also present within the pereion segments of oniscidean species. However, inside the pleon of *Ligia oceanica, Oniscus asellus* and further investigated oniscidean species the tergosternal parts of the muscles Mm 4, 8, 10, 12 and 14 seem to be shifted laterally. Therefore, they are isolated from the main ventral cord of the internal layer (cf. ERHARD 1995a, 1996, 1997).

– M 1

In *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Mesamphisopus* and *Nichollsia* as well as in the oniscidean groundpattern there is no modification of M 1 in respect to its pleonal serial homologa. However, the muscle M 1 evolved to a specialized gonopod locomotor within male specimens of Mesoniscidae, Synocheta and Crinocheta (= Oniscidea: Orthogonopoda), moving the linear pleopod endopodite II (ERHARD 1997: 20).

---

[2]) Earlier interpretations which include insertions on the segmental borders of the tergosternal parts of the serial homologa to Mm 1, 4, 8, 10, 12, 14 within the pereion (cf. ERHARD 1995a: fig. 24, 1996: fig. 7) are revised by the results of the present investigation.

4.2.2. Stabilizators of the pleonal "dorsal apophyses" (figs. 5, 8)

4.2.2.1. *Metaphreatoicus australis*

4.2.2.1.1. Mm 18–26a

In *Metaphreatoicus australis* neighbouring pleonal "dorsal apophyses" (PlDAp) are braced by horizontal muscles consisting of two and in the case of M 18/19 of three branches. They are attached on the apophyses by tendons of connecting tissue (fig. 8).

Comparable muscles are present in the Oniscidea. Within the reconstructed oniscidean groundpattern of the pleon there are two muscle branches stretched between two neighbouring "dorsal apophyses" (Erhard 1997: 24). In *Ligia oceanica,* which shows numerous plesiomorphous character states in relation to the oniscidean groundpattern, the muscle branches Mm 18–26a also are attached by tendons. However, in the Oniscidea both branches of one segment are clearly divided because the origin of the upper muscle branch is situated at a distance of the origin of the lower bundle on the "dorsal apophysis" (Erhard 1995a: fig. 19, 1997: fig. 27). In contrast, in *Metaphreatoicus australis* the different branches of each horizontal muscle arise together by one tendon on a dorsal apophysis.

On the one hand, the horizontal muscles of *Metaphreatoicus australis* could be homologous only to the lower muscle bundles Mm 18, 20, 22, 24, 26 of the Oniscidea (cf. Erhard 1997: fig. 27). Then, the upper oniscidean bundles (Mm 19, 21, 23, 25) could be homologous to the lower branches of the segmental dorsal longitudinal musculature (Mm 42–46).

On the other hand, the two or three branches of the horizontal muscles of *Metaphreatoicus australis* may be homologous to both, upper and lower bundles of the Oniscidea (Mm 18–26a). This hypothesis is confirmed by the fact that in the oniscidean species investigated so far (Erhard 1995a, 1996, 1997) the bundles of the muscle pairs Mm 18/19, 20/21, 22/23, 24/25 and 26/26a always have one common point of insertion on the pleonal "dorsal apophyses" by slender tendons which is comparable to the condition of the horizontal muscle branches in *Metaphreatoicus australis.* Furthermore, with the exception of the first pleonal horizontal muscle (Mm 18/19), whose lower branch is subdivided, the caudal muscles in *Metaphreatoicus* are composed of two branches as it is the plesiomorphous situation in the Oniscidea too. Therefore, the paired oniscidean muscles Mm 18–26a with care are assumed to be homologous to the horizontal muscles in *Metaphreatoicus australis* and further phreatoicidean species.

These muscles Mm 18–26a of *Metaphreatoicus* and their tendons of insertion give attachment to the horizontal pericardial septum and additionally to transversal intersegmental tendons which descend to the sternites and ascend to the tergites.

M 18/19: A group of three bundles arising on the "dorsal apophysis" of pleon tergite I. They are inserted together on the "dorsal apophysis" of pleon tergite II.

M 20/21: Arises on the "dorsal apophysis" of pleon tergite II and is inserted on the "dorsal apophysis" of pleon tergite III. Composed of two bundles.

M 22/23: Arises on the "dorsal apophysis" of pleon tergite III and is inserted on the "dorsal apophysis" of pleon tergite IV. Composed of two bundles.

M 24/25: Arises on the "dorsal apophysis" of pleon tergite IV and is inserted on the "dorsal apophysis" of pleon tergite V. Composed of two bundles.

M 26/26a: Arises on the "dorsal apophysis" of pleon tergite V by an extended tendon of connecting tissue and is inserted on the front margin of the pleotelsonic tergite lateral to the mediodorsal apophysis. Composed of one strong and one small branch. The small bundle is situated lateral to the strong one.

4.2.2.1.2. Mm 15–17

Within the isopod pereion there are serial homologa to the pleonal muscles Mm 18–26a (cf. ERHARD 1995a, 1996, 1997). The muscle M 15 within the pereion segment VII of *Metaphreatoicus australis* is described as follows:

M 15: Arises on the "dorsal apophysis" of pereion tergite VII and is inserted on the "dorsal apophysis" of pleon tergite I. Composed of about five bundles.

In contrast to the pleonal situation, the pereional segments within the Isopoda have additional stabilizers of the "dorsal apophyses" and tergite locomotors. The muscle M 16 within the pereionite VII of *Metaphreatoicus* is described as follows:

M 16: Arises caudolaterally on the pereion tergite VII and is inserted on the "dorsal apophysis" of pleon tergite I. Composed of two bundles.

In *Metaphreatoicus australis* and *Colubotelson joyneri* the serial homologa to M 16 within the segments cranial to pereionite VII are stronger developed and consist of about four bundles. All these muscles stabilize the "dorsal apophyses" or work as segment locomotors by moving neighbouring tergites.

M 17: Not existent (see comparison: M 17).

4.2.2.2. Comparison

– Existence of M 17

An additional muscle M 17 stretches between the caudal part of the pereion tergite VII and the medial area of pleon tergite I front margin in all investigated oniscidean species (ERHARD 1995a, 1996, 1997). A comparable muscle could not be found in *Metaphreatoicus, Mesacanthotelson, Colubotelson, Onchotelson, Paramphisopus* and *Nichollsia.*

– Condition of Mm 18–26a

In *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Mesamphisopus* and presumably in *Nichollsia* the muscle group Mm 18/19 is composed of three bundles whereas Mm 20/21, 22/23, 24/25 and 26/26a are formed by two bundles respectively. In the oniscidean groundpattern all correspondent muscle-pairs are consisting of two branches (ERHARD 1997: 24). In the Phreatoicidea the branches of one muscle group of Mm 18–26a are attached together on the points of origin and insertion by tendons of connecting tissue. A comparable condition applies to the homologous strands in the Oniscidea with the difference that the bundles of each muscle-pair are separated at their origin (ERHARD 1995a, 1996, 1997).

– M 26/26a

In *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Pharamphisopus, Mesamphisopus* and *Nichollsia* the muscle M 26/26a is developed much stronger and longer in comparison to its serial homologa Mm 18/19, 20/21, 22/23 and 24/25. This condition might be a groundpattern character of the Phreatoicidea probably due to the enlargement of the pleonite V and/or the special type of locomotion by pushing off with the pleotelson. Within the oniscidean groundpattern the condition of M 26/26a is comparable to its serial homologa inside the pleonites I–IV (Erhard 1995a, 1996, 1997).

– M 15

The oniscidean muscle M 15 always appears as single branch whereas the homologous muscle in *Metaphreatoicus* and *Onchotelson* consists of 3–5 bundles, in *Mesacanthotelson* of 2–3 bundles and in *Mesamphisopus* of two bundles.

– M 16

Gupta (1989: 41) noticed a "lateral oblique muscle 3 (l.o.m_3)" in *Nichollsia kashiensis* which "originates from the same point of mid lateral line at the posterior end of the segment and is attached to the hypodermis infront". Considering Gupta's fig. 15B, the muscle may correspond to M 16 which is present in *Metaphreatoicus, Onchotelson, Colubotelson, Paramphisopus* and the oniscidean species investigated so far (Erhard 1995a, 1996, 1997). However, in all these groups M 16 and its serial homologa occur only inside the pereion whereas Gupta (1989: 41) figures his "l.o.m_3" within the pleonite I. My own studies on *Nichollsia* could show M 16 within the pereion segment VII and serial homologa to M 16 only within the pereion segments. In *Mesacanthotelson tasmaniae* and *Mesamphisopus capensis* M 16 could not be shown.

4.2.3. Extrinsic pleopod locomotors (figs. 13–15)

4.2.3.1. *Metaphreatoicus australis*

The musculature of the typical pleon segment in *Metaphreatoicus australis* comprises dorsoventral muscles which move the pleopods forwards and backwards. These pro- and remotors arise on the tergite and pass ventromedially to the pleopod protopodites (fig. 13). Because the pleopods in terrestrial isopods usually are tipped up to the pleon ventrum, promotor and remotor has been described by Erhard (1995a, 1996, 1997) as pleopod "depressor" and "levator".

4.2.3.1.1. Pleopod promotors (Mm 111, 5, 112–114)

M 111: Arises on the "dorsal apophysis" of the pleon tergite I front margin and is inserted on the anterior apophysis of the pleopod protopodite I. Composed of three bundles.

M 5: Arises with two branches on the "dorsal apophysis" of the pleon tergite II front margin and with one branch on the area situated caudally to the apophysis. It is inserted on the anterior apophysis of pleopod protopodite II. Homologous to M 5 within oniscidean species, where in males the muscle work as gonopod locomotor (Erhard 1995a: 15, 30; 1996: 13).

M 112: Arises with two branches on the "dorsal apophysis" of the pleon tergite

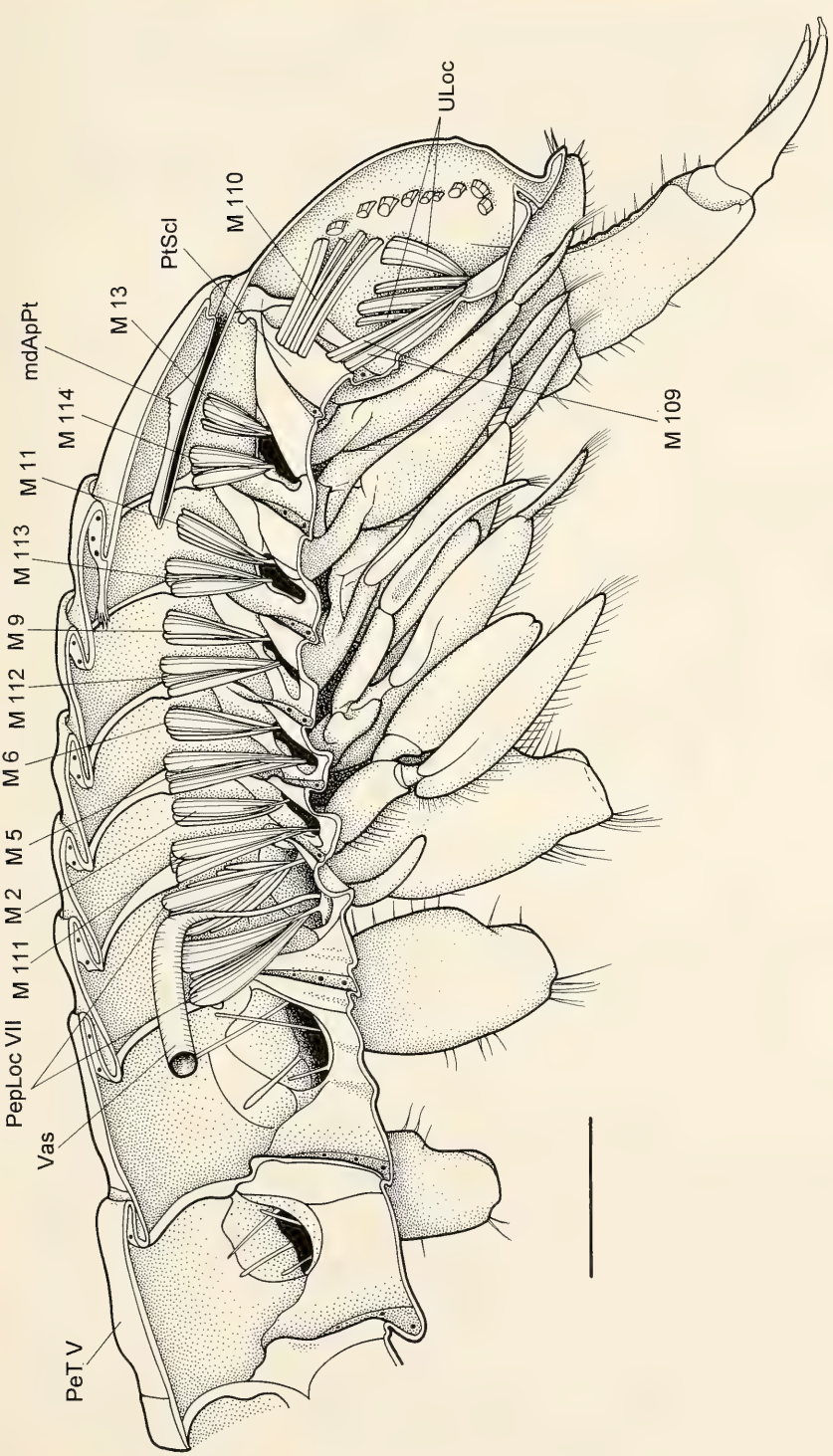


Fig. 13. *Metaphreatoicus australis*, ♂, median longitudinal section through the pleon and the caudal pereion in medial view showing the extrinsic pleopod locomotors and the vas deferens. Dorsal and ventral longitudinal musculature and parts of M 110 removed. – Scale: 1 mm.

III front margin and with one branch on the area caudal to the apophysis. It is inserted on the anterior apophysis of pleopod protopodite III.

M 113: Arises with two branches on the "dorsal apophysis" of the pleon tergite IV front margin and with one branch on the area caudal to the apophysis. It is inserted on the anterior apophysis of pleopod protopodite IV.

M 114: Arises with two branches on the "dorsal apophysis" of the pleon tergite V front margin and with one branch on the area caudal to the apophysis. It is inserted on the anterior apophysis of pleopod protopodite V.

4.2.3.1.2. Pleopod remotors (Mm 2, 6, 9, 11, 13)

Each pleopod remotor is composed of two main bundles and about four smaller additional branches. At the area of insertion the latter are fused to two bundles. The remotors have to be considered homologous to the oniscidean muscles Mm 2, 6, 9, 11, 13 (Erhard 1995a, 1996, 1997).

M 2: Arises caudolaterally on the pleon tergite I and is inserted on the posterior apophysis of pleopod protopodite I.

M 6: Arises caudolaterally on the pleon tergite II and is inserted on the posterior apophysis of pleopod protopodite II.

M 9: Arises caudolaterally on the pleon tergite III and is inserted on the posterior apophysis of pleopod protopodite III.

M 11: Arises caudolaterally on the pleon tergite IV and is inserted on the posterior apophysis of pleopod protopodite IV.

M 13: Arises caudolaterally on the pleon tergite V and is inserted on the posterior apophysis of pleopod protopodite V.

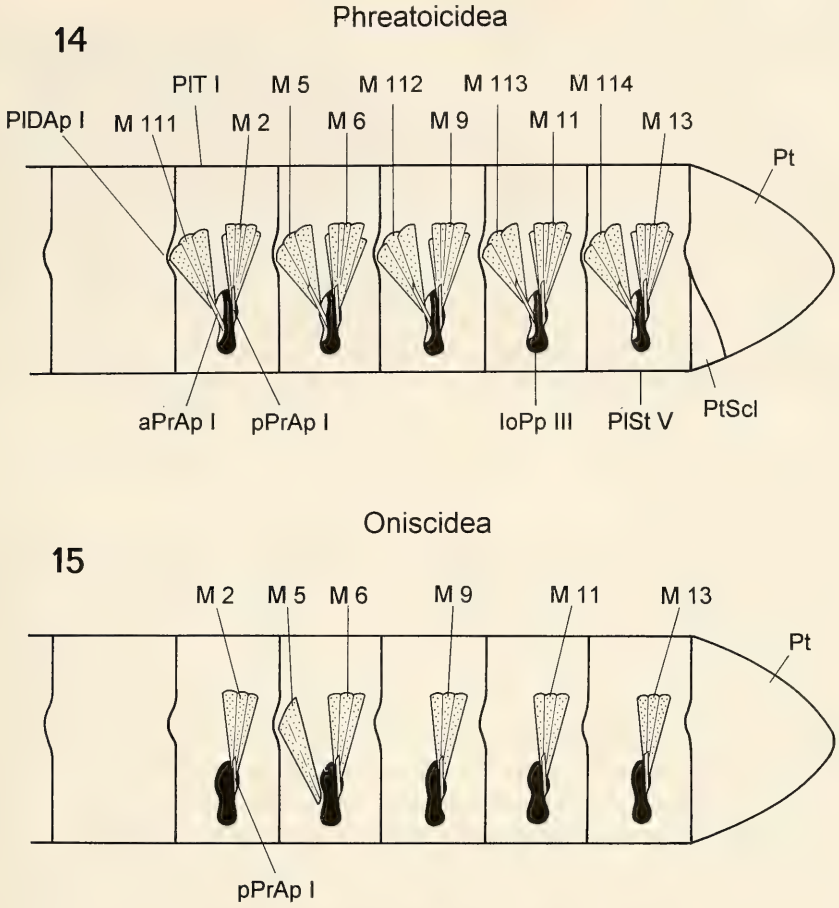
4.2.3.2. Comparison

- Occurrence and insertion of the pleopod promotors

  In *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis, Mesamphisopus* and *Nichollsia* as well as in the valviferan *Saduria entomon* and the flabelliferan species *Anilocra frontalis* the pleopods I–V each have one extrinsic tergosternal promotor (fig. 14). This condition represents a character of the malacostracan and isopodan groundpatterns (Erhard 1995a: 29). In the oniscidean species investigated so far only the extrinsic promotor M 5 of the pleopod II has been retained, those of the other pleopods have been completely reduced (fig. 15). The muscle M 5 in the terrestrial isopods chiefly work as locomotor of the male pleopod endopodite II which serves as a gonopod. The muscle is not inserted on the pleopod protopodite II as it is the condition in phreatoicideans but on the pleon sternite II. In females M 5 often is reduced or completely missing (Erhard 1995a, 1996, 1997). The oniscidean character state might represent an apomorphous feature in respect to the isopodan groundpattern.

- Composition of the pleopod promotor M 5

  In *Metaphreatoicus, Colubotelson, Paramphisopus, Mesamphisopus* and *Nichollsia* M 5 as well as Mm 111–114 are composed of 3 bundles. The homologous muscles in *Onchotelson brevicaudatus* are formed by 5 branches, in *Mesacanthotelson tasmaniae* by 2 bundles. Within the Oniscidea M 5 consists of 1 or 2 bundles (Erhard 1995a, 1996, 1997).



Figs. 14–15. Diagrams of the extrinsic pleopod locomotors within the isopodan pleon. – 14. Groundpattern Phreatoicidea; – 15. groundpattern Oniscidea.

– Composition of the pleopod remotors Mm 2, 6, 9, 11, 13

The muscles Mm 2, 6, 9, 11, 13 in *Metaphreatoicus australis, Colubotelson joyneri* and *Paramphisopus palustris* consist of two strong and about four weak bundles. In *Onchotelson brevicaudatus* the muscles are composed by 3 strong and about 4 weak bundles. In *Mesacanthotelson tasmaniae* each remotor consists of numerous equal branches forming one unit. *Mesamphisopus capensis* and *Nichollsia kashiensis* have pleopod remotors with about 4 bundles. Within the oniscidean groundpattern the homologous muscles are composed by three branches. In subordinate groups of the terrestrial isopods the number of branches may be further diminished (Erhard 1997: 23).

4.2.4. Pleotelsonic musculature (figs. 8–10, 13, 16)

4.2.4.1. *Metaphreatoicus australis*

Within the caudal region of the phreatoicidean pleotelson the presence of numerous muscle bundles is conspicuous (figs. 8–9). They belong to the pleotelsonic muscles M 109 and M 110 working as prolongation of the vLM. The muscles flex the caudal part of the pleotelson by contraction.

M 109: Arises medially on the ventrocranial pleotelsonic sclerite, passes caudally and is inserted on an internal ridge (suture) of the sternite of the caudal pleotelsonic part. The muscle is composed of two small bundles.

M 110: Arises on the ventrocranial pleotelsonic sclerite and is inserted on the caudal wall of the pleotelsonic tergite. The strong muscle is composed of about 13 bundles.

4.2.4.2. Comparison

– Pass of M 110

On account of its sternotergal pass in *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus* and *Mesamphisopus* it is questionable whether M 110 derived from longitudinal musculature. However, in the burrowing *Phreatoicopsis terricola* the enlargement of the fifth pleon segment is not very conspicuous and the pleotelson seems to be not so strongly bent downwards as for example in *Metaphreatoicus australis.* In coherence with that, the anus is situated in a more terminal position instead of a ventral subterminal one. The muscle M 110 in *Phreatoicopsis* appears like the terminal part of a ventral longitudinal muscle cord inserted on the lateral sternite as well as on the lower area at the lateral tergite of the caudal pleotelsonic part. In account of this, it might be possible that the sternotergal pass of M 110 in *Phreatoicopsis* and other phreatoicideans derived from ventral longitudinal muscles.

Wägele (1994: 94) figures the muscle "M III" of *Mesamphisopus capensis* which has an equivalent appearance as M 110 in *Metaphreatoicus, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus* and *Colubotelson.* However, Wägele (1994: 93) described his "M III" as dorsal pleotelson muscle and his figure 6A indicates the muscle arises dorsally on the intersegmental area of pleon segment V and pleotelson. A redetermination of the origin of M 110 ("M III") in *Mesamphisopus capensis,* however, confirms its ventral attachment on the ventrocranial pleotelsonic sclerite as is the condition of the homologous muscles in further investigated phreatoicideans.

Gupta (1989: 42, fig. 15D) describes an "anterior levator muscle (a.lev.m.)" of *Nichollsia kashiensis* which could be identified by my own preparations as the homologon to M 110 of *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Paramphisopus, Phreatoicopsis* and *Mesamphisopus.* The sternotergal muscle might be involved in the strong flexions of the pleotelson which is reported by Gupta (1989: 12) as type of locomotion in *Nichollsia.* Elsewhere, Gupta (1989: 44) pointed out that "the telson and inner rami (of the uropods) work as defensive organ" in *Nichollsia kashiensis.* This observations give evidence for the retention of the phreatoicidean-specific pleotelsonic type of locomotion and musculature in at least one subterranian representative of the Phreatoicidea.

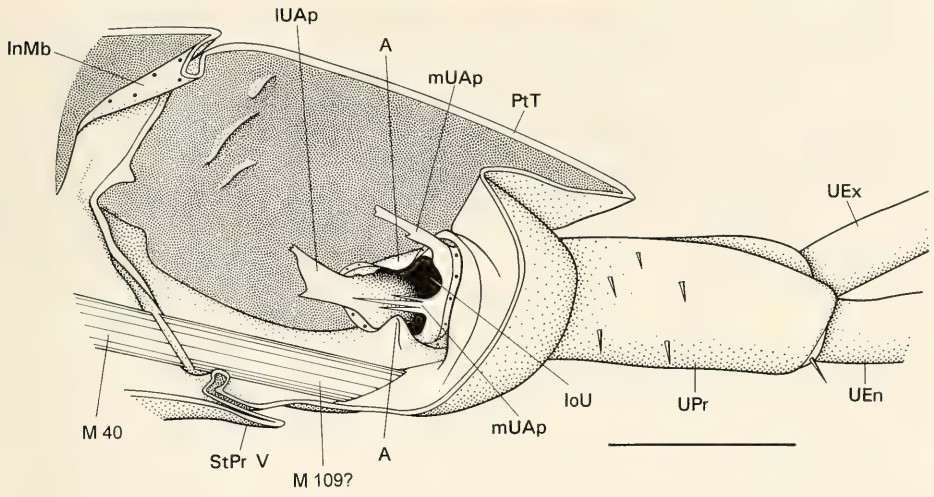


Fig. 16. *Ligia oceanica*, ♂, median longitudinal section through the pleotelson in medial view showing the pleotelsonic flexor M 109? – Scale: 1 mm.

– Existence of M 109 and M 110

The muscles M 109 and 110 could be shown in *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Phreatoicopsis, Paramphisopus, Mesamphisopus* and *Nichollsia.* Their typical appearance in phreatoicideans might be coherent with the division of the pleotelsonic sternum into the short ventrocranial sclerite (pleon sternum VI?) and the long caudal part (telsonic sternum?) as well as with the high mobility of the pleotelson during locomotion (cf. chapt. 4.1.2.2.).

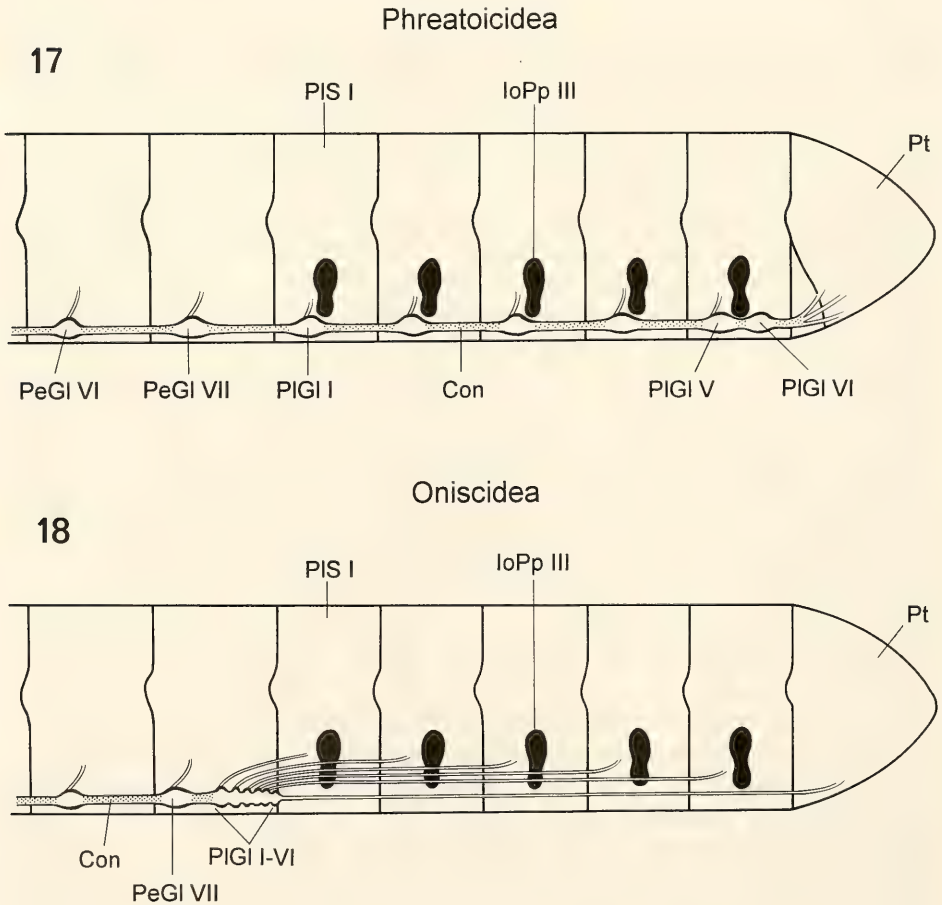
In the mysid *Praunus* as well as in the lophogastrideans *Lophogaster* and *Gnathophausia* two-divided flexors of the telsonic tail lobe are present (Daniel 1932b, 1933). It might be possible that they are homologous to Mm 109 and 110 of the phreatoicids or to parts of them. As already mentioned above (chapt. 4.1.2.2.), the ventral division of the pleotelson in phreatoicideans might be a retention of an ancestral condition as well as the existence of Mm 109 and 110.

Neither of these muscles could be shown within the terrestrial isopod *Oniscus asellus* (Erhard 1995a: fig. 26). However, in the basal oniscid *Ligia oceanica* there is a flat fan-shaped muscle which arises on the front margin of the pleotelsonic sternite, representing a caudal prolongation of the vLM (figs. 10, 16: M 109?). It passes caudally and is inserted on the middle part of the pleotelsonic sternite. The occurrence of this muscle which probably represents a homologon to the phreatoicidean muscles M 109 or M 110 also might be interpreted as a retention of a primitive state. However, a phreatoicidean-like movable sclerite of the cranial pleotelsonic sternum could not be shown in *Ligia oceanica.*

5. Other anatomical features

5.1. Ventral nerve cord (figs. 17–18)

In species of the taxon Phreatoicidea the pleonal ganglia of the ventral nerve cord are positioned in a strict metameric pattern (fig. 17): Each pleon segment bears one pair of ganglia as it is the ancestral status within the Articulata groundpattern. However, the pleonite V has incorporated the ganglia of the pleon segment VI which fused with the telson. Consequently, ganglia of the ventral nerve cord are missing inside the pleotelson which is innervated by the pleonal ganglia VI situated inside the pleonite V. This condition could be shown in *Metaphreatoicus, Colubotelson, Onchotelson, Mesacanthotelson, Mesamphisopus* and *Nichollsia* and might be a groundpattern character of the taxon Phreatoicidea.



Figs. 17–18. Diagrams showing the position of the ganglia of the ventral nerve cord within the isopodan pleon. – 17. Groundpattern Phreatoicidea; – 18. groundpattern Oniscidea.

In the Oniscidea the ancestral state is rather obscured (fig. 18). All six pairs of pleonal ganglia have been shifted into the pereionite VII and are situated close behind the pereional ganglia VII. The ganglia of the pleon are more or less condensed, innervating the pleonites by long slender nerves. In *Ligia* the pairs of pleonal ganglia still can be observed as isolated structures whereas in *Tylos,* and representatives of the Synocheta and Crinocheta only an uniform ganglia mass is present (cf. VANDEL 1943: 106). The comparison between Oniscidea and Phreatoicidea reveals the oniscidean character state to be apomorphous.

5.2. Testicular follicles (fig. 19)

Within the Isopoda the number of testicular follicles per body side usually are three or less, in the Phreatoicidea, however, it appears to be higher (WÄGELE 1989: 56, fig. 28). According to TIWARI (1962) and GUPTA (1989) *Nichollsia kashiensis* normally has 6 follicles but the number can vary from 2 to 9. Following BARNARD (1927), in *Mesamphisopus capensis* occur 8–10 follicles, my own manual preparations of *Mesamphisopus capensis* yielded the number of 5–6 testicular lobes per bodyside whereas in *Metaphreatoicus australis* 5–7 (fig. 19) and in *Onchotelson brevicaudatus* 8 follicles could be determined. Only in *Colubotelson joyneri* with 3 testicular lobes per side the number appears comparatively low.

The question whether the high number of testicular follicles in phreatoicidean species represents a plesiomorphy in relation to the isopodan groundpattern or was caused by secondary increase was already discussed by WÄGELE (1989: 56). Ontogenetic investigations could answer the question.

Fig. 19. *Metaphreatoicus australis,* ♂, distal part of the testis with testicular follicles. – Scale: 1 mm.

6. Conclusions

Within the phreatoicidean and isopodan groundpatterns the pleon segments I–V and the pleotelson are not fused and are freely movable (chapt. 4.1.1.2.).

An apomorphous groundpattern character of the Phreatoicidea might be the strong downward development of the pleonal epimera. Together with the lateroventral parts of the pleotelson, the uropod protopodites and the pleon ventrum, the pleonal epimera are forming a chamber in which the pleopods are located (chapt. 4.1.1.2.).

A groundpattern character of the Phreatoicidea represents the enlargement of the pleon segment V. In connection with the polarity assessment it has to be taken into consideration that the character state occurs also in the incertae sedis group *Tainisopus* as well as in further isopod taxa like the Anthuridea (chapt. 4.1.1.2.).

Within the phreatoicidean and isopodan groundpatterns the male genital papillae are inserted in all probability medially on the pereiopod coxopodites VII (chapt. 4.1.1.2.).

The presence of pleonal sternal processus might represent a groundpattern character of the Phreatoicidea and probably of the taxon Isopoda (chapt. 4.1.1.2.).

A dorsally curved apex of the pleotelson might be an apomorphous groundpattern character of the Phreatoicidea but only in case the absence of a prolonged pleotelsonic apex (e.g. *Nichollsia, Phreatoicopsis*) is caused by secondary reduction (chapt. 4.1.1.2.).

"Dorsal apophyses" at the anterior edges of the pleon and pereion tergites serving as point of attachment for the limb promotors and further muscles are present in all investigated phreatoicideans and oniscideans as well as in specimens of the taxa *Saduria* (Valvifera) and *Anilocra* (Cymothoidae) (chapt. 4.1.2.2.).

A mediodorsal apophysis of the pleotelson tergite serving as point of attachment for the dorsal longitudinal muscles Mm 41 and 46 has to be considered as a phreatoicidean groundpattern character. A comparable structure does not exist in the oniscidean species investigated so far. The oniscidean muscles Mm 41 and 46 insert directly on the pleotelsonic front margin (chapt. 4.1.2.2. and 4.2.1.1.2.).

The presence of anterior and posterior apophyses at the pleopod protopodites has to be considered as a common character state in Phreatoicidea whereas in Oniscidea only posterior pleopod apophyses are developed (chapt. 4.1.2.2.).

The division of the pleotelsonic sternum into a cranial sternite which might be the ventral rest of a formerly freely movable pleonite VI and a caudal telsonic sternite is interpreted as a plesiomorphy which is retained within the taxon Phreatoicidea (chapt. 4.1.2.2.).

In phreatoicidean species the pleotelson extensors M 46 and the caudal parts of M 41 are strongly developed in comparison with the homologous oniscidean muscles. Probably, this has to do with the powerful movements executed by the phreatoicidean pleotelson (chapt. 4.2.1.1.2.).

The muscle M 39 of the external layer of the ventral longitudinal musculature, which extends between the pleon sternite V and the pleotelson sternite in the oniscidean species, could not be shown in the Phreatoicidea. This might be an apomorphous character state of the latter group (chapt. 4.2.1.2.1.).

The complete phreatoicidean type of the central muscle layer of the vLM inside the pleon represents an ancestral state within the taxon Isopoda. Reductions and condensations of subunits as they occur in the Oniscidea have to be considered as apomorphous features (chapt. 4.2.1.2.2.2.).

The point of insertion of the ventral longitudinal muscle M 108 is shifted cranially from the pleotelsonic front margin into the pleonite V in phreatoicids. The question whether only the phreatoicidean or already the isopodan groundpattern contains this apomorphy has to be examined by future in- and outgroup comparisons (chapt. 4.2.1.2.2.2.).

In the oniscidean groundpattern as well as in valviferan species the vas deferens of one body side passes between the two branches of the ventral longitudinal muscle M 3. In phreatoicids the vas deferens runs lateral to M 3. If there exists a correlation between the run of the vas deferens and the position of the genital papilla, the phreatoicidean condition might represent the plesiomorphous state. However, further anatomical comparisons are necessary to clear these points (chapt. 4.2.1.2.2.2.).

In the Phreatoicidea the internal layer of the pleonal vLM shows a strict metameric uniformity without condensation or reduction. This character state is assumed to be a plesiomorphous condition within the taxon Isopoda. Within the Oniscidea anatomical transformations of the internal layer are present. They concern the type of insertion of the tergosternal muscle-units, the prolongations of the caudal subunits and the condensation of the ventral muscle cord (chapt. 4.2.1.2.3.2.).

In the phreatoicidean species the horizontal muscle M 26/26a is developed much stronger and longer in comparison to its serial homologa and to the homologous oniscidean muscle. This condition might be an apomorphous character state in respect to the isopodan groundpattern (chapt. 4.2.2.2.).

The oniscidean horizontal muscle M 15 always appears as single branch whereas the homologous muscle in the Phreatoicidea is composed of two or more bundles (chapt. 4.2.2.2.).

Within the isopodan and phreatoicidean groundpatterns the pleopods I–V each have one extrinsic tergosternal promotor and one remotor. The oniscideans have retained only one promotor M 5 of the pleopod II, the extrinsic promotors of the other pleopods have been completely reduced. The oniscidean M 5 is not inserted on the pleopod protopodite II as it is the plesiomorphous condition retained in the phreatoicideans but on the pleon sternite II. The oniscidean character state might represent an apomorphous feature in respect to the isopodan groundpattern (chapt. 4.2.3.2.).

The retention of the telsonic flexors Mm 109 and 110 has to be considered a plesiomorphy within the phreatoicidean groundpattern. However, the character polarity assessment of the tergosternal run of the phreatoicidean muscle M 110 has to be analyzed by further anatomical studies (chapt. 4.2.4.2.).

In phreatoicidean species the pleonal ganglia of the ventral nerve cord are positioned in a strict metameric pattern. In the Oniscidea all six pairs of pleonal ganglia have been shifted into the pereionite VII which might be an apomorphous character state in respect to the isopodan groundpattern (chapt. 5.1.).

Within the Isopoda the number of testicular follicles per body side usually are three or less. In the Phreatoicidea, however, high numbers of follicles appears to be a common feature (chapt. 5.2.).

It is to summarize, that the phreatoicidean pleon shows some characters of plesiomorphous state which have an apomorphous condition in the Oniscidea. These characters concern the position of the genital papillae and, probably, the pass of the vasa deferentia in relation to the central layer of the ventral longitudinal musculature, the retention of a free pleon sternite VI, the ancestral condition of the pleonal longitudinal musculature, the extrinsic pleopod locomotors and their type of insertion as well as the ventral nerve cord.

On the other hand, the analysis of the phreatoicidean pleon reaveals some conditions which might be apomorphous in comparison with the Oniscidea. These characters concern the strong downward development of the pleonal epimera (1), the enlargement of the pleon segment V, probably the dorsally curved apex of the pleotelson (2), the strong development of the pleotelsonic muscles Mm 26/26a, 41 and 46 and the lack of the ventral longitudinal muscle M 39. At the present state of knowledge only the pleonal characters 1 and 2 could be determined as autapomorphies of the taxon Phreatoicidea which might substantiate the monophyly of the group. The

presence of the other presumptive apomorphous characters in further isopod groups has to be tested by future anatomical studies.

In case of several characters of the phreatoicidean pleon the polarity still has to be determined by in- and outgroup comparison which, probably, will be done by further investigations within the scope of future parts of the publication series at hand. These pleonal characters concern the presence of the mediodorsal apophysis of the pleotelson tergite, the development of anterior apophyses at the pleopod protopodites, the point of insertion of the ventral longitudinal muscle M 108, the existence of M 17, the tergosternal pass of the pleotelsonic flexor M 110 as well as the number of testes follicles.

There are some conspicuous features within the phreatoicidean pleotelson which might belong to a functional character complex. In the Phreatoicidea the high mobility of the pleotelson (pleotelsonic thrusts, see chapt. 4.1.2.2.) and its functional importance maybe for locomotion or protection strategies against predation appears to be important. On this score the strong development of the tergosternal telson flexor M 110 and correlated with that, the voluminous development of the pleotelson itself has to be considered. Further characters are the powerful condition of the pleotelson extensors Mm 26/26a, 41 and 46 and probably the occurrence of the mediodorsal pleotelsonic apophysis as well as the enlargement of the pleonite V for sheltering the mass of powerful musculature and, connected therewith, the transfer of the point of origin of M 108. Also the strong development of the pleon flexors Mm 10, 12 and 14 should be taken into consideration as well as the retention of the freely movable pleon sternite VI as abutment for the pleotelsonic muscles. On the other hand, the strong downward development of the pleonal epimera forming a chamber for the pleopods and the development of a dorsally curved apex of the pleotelsonic tergite might represent parts of another functional complex of surface living phreatoicideans which we do not understand until now (cf. chapt. 4.1.1.2.).

Presumably, some of the above mentioned individual characters might differ only gradually from their states present in the isopodan groundpattern but the pleotelsonic condition as a whole and its extraordinary type of locomotion, possibly, has to be considered an apomorphous character complex of the taxon Phreatoicidea.

7. Acknowledgments

I wish to thank Dr. H. Schmalfuss (SMNS) for the loan of isopod material, insightful discussions and valuable suggestions to improve an earlier draft of the manuscript. Thanks are also due to Dr. G. C. B. Poore and Dr. E. Wallis (NMV), Dr. G. D. F. Wilson and Dr. S. Keable (AM), Dr. M. van der Merve, Dr. M. Cluver (SAM) and Dr. T. Roy (Calcutta, India) for the donation of isopod material. A. J. A. Green has been helpful with information on isopod collections in Australia. Financial support was provided by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG-Forschungsstipendium Er 277/2-1).

8. References

Abrahamczik-Scanzoni, H. (1942): Beiträge zur Kenntnis der Muskulatur und des Innenskeletts der Krabben. – Zool. Jb. (Abt. Anat.) **67:** 293–380; Jena.

Barnard, K. H. (1927): A study of the freshwater isopodan and amphipodan Crustacea of South Africa. – Trans. R. Soc. S. Afr. **14:** 139–215; Cape Town.

Berkeley, A. A. (1928): The musculature of *Pandalus danae,* Stimpson. – Trans. R. Can. Inst. **16:** 181–231; Toronto.

BRUSCA, R. C. & WILSON, G. D. F. (1991): A phylogenetic analysis of the Isopoda with some classificatory recommendations. – Mem. Queensld Mus. **31:** 143–204; Brisbane.
CANNON, H. G. (1937): A new biological stain for general purposes. – Nature **139:** 549; London.
CLAUS, C. (1887): Ueber *Apseudes latreillii* Edw. und die Tanaiden. II. – Arb. zool. Inst. Univ. Wien **7:** 139–220; Vienna.
– (1888): Ueber den Organismus der Nebaliden und die systematische Stellung der Leptostraken. – Arb. zool. Inst. Univ. Wien **8:** 1–148; Vienna.
COCHRAN, D. M. (1935): The skeletal musculature of the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun. – Smithson. misc. Collns **92:** 1–76; Washington.
DAHL, E. (1992): Aspects of malacostracan evolution. – Acta Zool. **73:** 339–346; Stockholm.
DANIEL, R. J. (1932a): The abdominal muscular systems of *Paranaspides lacustris* (Smith). – Proc. Trans. Liverpool biol. Soc. **46:** 26–45; Liverpool.
– (1932b): Comparative study of the abdominal musculature in Malacostraca. Part II. – Proc. Trans. Liverpool biol. Soc. **46:** 46–107; Liverpool.
– (1933): Comparative study of the abdominal musculature in Malacostraca. Part III. – Proc. Trans. Liverpool biol. Soc. **47:** 71–133; Liverpool.
ERHARD, F. (1995a): Vergleichend- und funktionell-anatomische Untersuchungen am Pleon der Oniscidea (Crustacea, Isopoda). Zugleich ein Beitrag zur phylogenetischen Systematik der Landasseln. – Zoologica **145:** 1–114; Stuttgart.
– (1995b): Untersuchungen am Skelet-Muskel-System des Landassel-Pleon (Isopoda, Oniscidea). Ein Beitrag zur phylogenetisch-systematischen Stellung der Familie Mesoniscidae. – Verh. dt. zool. Ges. **88.1:** 144; Stuttgart, Jena & New York.
– (1996): Das pleonale Skelet-Muskel-System und die phylogenetisch-systematische Stellung der Familie Mesoniscidae (Isopoda: Oniscidea). – Stuttgarter Beitr. Naturk. (A) **538:** 1–40; Stuttgart.
– (1997): Das pleonale Skelet-Muskel-System von *Titanethes albus* (Synocheta) und weiterer Taxa der Oniscidea (Isopoda), mit Schlußfolgerungen zur Phylogenie der Landasseln. – Stuttgarter Beitr. Naturk. (A) **550:** 1–70; Stuttgart.
– (In press): Phylogenetic relationships within the Oniscidea (Crustacea, Isopoda). – Isr. J. Zool. **44**; Jerusalem.
GRUNER, H.-E. (1953): Der Rollmechanismus bei kugelnden Landisopoden und Diplopoden. – Mitt. zool. Mus. Berl. **29:** 148–179: Berlin.
GUPTA, L. P. (1989): Monograph on *Nichollsia kashiensis* Chopra & Tiwari 1950 (Crustacea: Isopoda: Phreatoicoidea: Nichollsidae). – Mem. zool. Surv. India **17:** 1–160; Calcutta.
HENNIG, W. (1966): Phylogenetic systematics. – 263 pp.; Urbana, Chicago & London (Univ. Illinois Press).
JUST, J. & POORE, G. C. B. (1992): Vermectiadidae, a new primitive asellote isopod family with important phylogenetic implications. – J. crust. Biol. **12:** 125–144; Lawrence.
KRAUTER, D. (1980): Ein rasch arbeitendes, schonendes Mazerationsmittel für Chitinpräparate: Diäthylentriamin. – Mikrokosmos **69:** 395–397; Stuttgart.
KNOTT, B. (1971): Studies on some tasmanian phreatoicids. – B. Sc. Thesis Univ. Tasmania, Hobart (unpubl.): 1–146; Hobart.
– (1986): Isopoda: Phreatoicidea. – *In:* BOTOSANEANU, L. (ed.): Stygofauna mundi: 486–492; Leiden (Brill & Backhuys).
LEGRAND, J.-J. (1946): Les coaptations sexuelles des Oniscoidea. – Bull. biol. Fr. Belg. **80:** 241–388; Paris.
MAERCKS, H. H. (1930): Sexualbiologische Studien an *Asellus aquaticus* L. – Zool. Jb. (Abt. Physiol.) **48:** 399–508; Jena.
NATH, C. N. (1974): Studies on the abdominal musculature of the subterranean mysid, *Lepidomysis longipes* (Pillai and Mariamma). – Int. J. Speleol. **6:** 173–180; Weinheim.
NICHOLLS, G. E. (1943): The Phreatoicoidea (Part I) – The Amphisopidae. – Pap. Proc. R. Soc. Tasm. **1942:** 1–145; Hobart.
– (1944): The Phreatoicoidea (Part II) – The Phreatoicidae. – Pap. Proc. R. Soc. Tasm. **1943:** 1–157; Hobart.
PATERSON, N. F. (1968): The anatomy of the Cape Rock Lobster, *Jasus lalandii* (H. Milne Edwards). – Ann. S. Afr. Mus. **51:** 1–232; Cape Town.
SCHMALFUSS, H. (1989): Phylogenetics in Oniscidea. – Monitore zool. ital. (N.S.), Monogr. **4:** 3–27; Florence.

SCHMIDT, W. (1915): Die Muskulatur von *Astacus fluviatilis* (*Potamobius astacus* L.). – Z. wiss. Zool. **113:** 165–251; Leipzig.
SCHRAM, F. R. (1986): Crustacea. – 606 pp.; New York (Oxford Univ. Press).
SIEWING, R. (1951): Besteht eine engere Verwandtschaft zwischen Isopoden und Amphipoden? – Zool. Anz. **147:** 166–180; Leipzig.
– (1960): Neuere Ergebnisse der Verwandtschaftsforschung bei den Crustaceen. – Wiss. Z. Univ. Rostock (math.-nat. Reihe) **9:** 343–358; Rostock.
TAIT, J. (1917): Experiments and observations on Crustacea. Part IV. Some structural features pertaining to *Glyptonotus*. – Proc. R. Soc. Edinb. **37:** 246–303; Edinburgh.
TIWARI, K. K. (1955a): Nichollsidae, a new family of Phreatoicoidea (Crustacea: Isopoda). – Rec. Indian Mus. **53:** 293–295; Calcutta.
– (1955b): Another new species of *Nichollsia* (Crustacea: Isopoda: Phreatoicoidea). – Rec. Indian Mus. **53:** 379–381; Calcutta.
– (1962): A note on the testes in *Nichollsia kashiense* Chopra & Tiwari (Isopoda, Phreatoicoidea, Nichollsiidae).– Crustaceana **3:** 247–248; Leiden.
VANDEL, A. (1943): Essai sur l'origine, l'évolution et la classification des Oniscoidea (isopodes terrestres). – Bull. biol. Fr. Belg. (Suppl.) **30:** 1–136; Paris.
WÄGELE, J.-W. (1981): Zur Phylogenie der Anthuridea (Crustacea, Isopoda). Mit Beiträgen zur Lebensweise, Morphologie, Anatomie und Taxonomie. – Zoologica **132:** 1–127; Stuttgart.
– (1989): Evolution und phylogenetisches System der Isopoda. Stand der Forschung und neue Erkenntnisse. – Zoologica **140:** 1–262; Stuttgart.
– (1990): Aspects of the evolution and biogeography of stygobiontic Isopoda (Crustacea: Peracarida). – Bijdr. Dierk. **60:** 145–150; Leiden.
– (1994): Review of methodological problems of 'Computer cladistics' exemplified with a case study on isopod phylogeny (Crustacea: Isopoda). – Z. zool. Syst. Evolut.-Forsch. **32:** 81–107; Hamburg & Berlin.
WATLING, L. (1981): An alternative phylogeny of peracarid crustaceans. – J. crust. Biol. **1:** 201–210; Lawrence.
WILSON, G. D. F. (1987): The road to the Janiroidea: Comparative morphology and evolution of the asellote isopod crustaceans. – Z. zool. Syst. Evolut.-Forsch. **25:** 257–280; Hamburg & Berlin.
– (1991): Functional morphology and evolution of isopod genitalia. – *In:* BAUER, R.T. & MARTIN, J. W. (ed.): Crustacean sexual biology: 228–245; New York (Columbia Univ. Press).
– (1994): A phylogenetic analysis of the isopod family Janiridae (Crustacea). – Invertebr. Taxon. **8:** 749–766; Melbourne.
WILSON, G. D. F. & PONDER W. F. (1992): Extraordinary new subterranean isopods (Peracarida: Crustacea) from the Kimberley Region, Western Australia. – Rec. Aust. Mus. **44:** 279–298; Sydney.
WILSON, G. D. F. & WÄGELE, J.-W. (1994): Review of the family Janiridae (Crustacea: Isopoda: Asellota). – Invertebr. Taxon. **8:** 683–747; Melbourne.
WRZESNIOWSKI, A. (1879): Vorläufige Mittheilungen über einige Amphipoden. – Zool. Anz. **2:** 447–450; Leipzig.

Author's address:

Dr. FRIEDHELM ERHARD, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.
e-mail: h.f.erhard@t-online.de.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

5
5932
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 582	20 S.	Stuttgart, 31. 12. 1998

SMITHSONIAN
MAR 22 1999
LIBRARIES

Die Land-Isopoden (Oniscidea) Griechenlands. 19. Beitrag: Gattung *Cordioniscus* (Styloniscidae)[1)]

The Terrestrial Isopods (Oniscidea) of Greece. 19th Contribution: Genus *Cordioniscus* (Styloniscidae)

Von Helmut Schmalfuss und Friedhelm Erhard, Stuttgart

Mit 48 Abbildungen

Summary

Three **new species** of *Cordioniscus* from caves in Greece are described and figured, and the 5 species of the genus known up to now from Greece are redescribed and figured after type-material. All records from Greece are mapped. The characters considered as diagnostic of the genus are listed, which do not allow a differentiation towards the genus *Styloniscus*. A bibliography of all nominal species of *Cordioniscus* is added.

Zusammenfassung

Drei **neue Arten** der Gattung *Cordioniscus* werden aus griechischen Höhlen beschrieben und abgebildet, und die 5 bisher aus Griechenland bekannten Arten der Gattung werden nach Typen-Material nachbeschrieben und illustriert. Alle Nachweise aus Griechenland werden kartiert. Die von früheren Autoren gelieferte Gattungs-Diagnose wird diskutiert, sie erlaubt keine Differenzierung gegenüber der Gattung *Styloniscus*. Eine Bibliografie aller nominellen *Cordioniscus*-Arten ist beigefügt.

Inhalt

1. Die Gattung *Cordioniscus* Graeve, 1914 2
2. Liste der bisher beschriebenen *Cordioniscus*-Arten 4
3. Die griechischen *Cordioniscus*-Arten 7
3.1. *Cordioniscus andreevi* **n. sp.** 7
3.2. *Cordioniscus antiparosi* Andreev, 1985 8
3.3. *Cordioniscus beroni* Vandel, 1968 9
3.4. *Cordioniscus graecus* Vandel, 1959 11

1) 18. Beitrag: Annln naturhist. Mus. Wien (im Druck).

3.5. *Cordioniscus graevei* **n. sp.** 12
3.6. *Cordioniscus kithnosi* Andreev, 1986 13
3.7. *Cordioniscus paragamiani* **n. sp.** 16
3.8. *Cordioniscus vandeli* Dalens, 1970 17
4. Dank 18
5. Abkürzungen 18
6. Literatur 18

1. Die Gattung *Cordioniscus* Graeve, 1914

Typus-Art: *Trichoniscus Stebbingi* Patience, 1907.

Die Gattung *Cordioniscus* wurde von Graeve 1914 für *Trichoniscus stebbingi* Patience, 1907 aufgestellt. Als diagnostisch betrachtete Graeve die Morfologie des Genitalkegels und der beiden ersten männlichen Pleopoden. Eine Analyse der systematischen Situation (Erhard 1997: 8–10, Abb. 13–14) zeigt, daß sich die Gondwana-Familie Styloniscidae von den holarktischen Trichoniscidae anhand der Morfologie des Genitalkegels und des ersten Pleomers einschließlich der Pleopoden I (nicht aber der Pleopoden II) unterscheiden lassen. Die apomorfe Ausprägung des Pleomers I weist auch die Gondwana-Familie Titanidae auf, was die Frage nach der Monophylie der Styloniscidae in den Raum stellt. Diese Frage kann im Rahmen der vorliegenden Revision nicht geklärt werden.

Bis heute kennen wir keine Merkmale, die eine eindeutige Unterscheidung aller *Cordioniscus*-Arten von den Vertretern der Gattung *Styloniscus* erlauben. Gegenteilige Angaben bei Vandel (1952: 63) treffen nicht zu. Die folgende Diagnose läßt diese Frage daher offen.

Diagnose der Gattung *Cordioniscus* (ermöglicht keine Unterscheidung von der Gattung *Styloniscus*):

1. Augen aus drei Ommatidien bestehend oder fehlend;
2. Telson am Ende abgerundet oder abgestutzt;
3. Hinterrand des Telson mit Borsten besetzt;
4. Antenne I (Antennula) dreigliedrig mit endständiger Aesthetasken-Reihe;
5. Geißel von Antenne II aus drei oder mehr Gliedern bestehend;
6. Genitalkegel terminal erweitert;
7. Pleopoden-Endopodit I zweigliedrig, Terminalglied viel schmaler als Basalglied;
8. enorm vergrößerte Muskulatur am Pleopoden I;
9. Pleopoden-Endopodit II zweigliedrig, Endglied immer viel länger als Basalglied;
10. Tergite ohne Rippen, aber teilweise mit Höckern und höckerähnlichen Borstenbüscheln, wie sie auch bei manchen Trichonisciden-Gattungen vorkommen.

Die Gattung *Cordioniscus* müßte somit als Synonym von *Styloniscus* betrachtet werden. Um die Situation jedoch nicht noch mehr zu verwirren, behalten wir bis zu einer sicheren Klärung dieser Problematik den Gattungsnamen *Cordioniscus* für die hier behandelten griechischen Arten bei.

Mit Ausnahme einer Art aus Ekuador *(C. leleupi)* sind *Cordioniscus*-Arten nur aus dem Mediterran-Gebiet beschrieben worden. Möglicherweise bildet diese medi-

terrane Artengruppe doch ein monophyletisches Taxon, für welches bis jetzt keine Autapomorfien angegeben werden können.

Auf welchem Wege die sonst auf die Gondwana-Region beschränkte Familie das Mittelmeergebiet erreicht hat, ist ungeklärt. Eine ähnliche Verbreitungs-Situation findet sich bei der Gondwana-Familie Armadillidae, die mit der Gattung *Armadillo* ins Mittelmeergebiet vorgestoßen ist (SCHMALFUSS 1996: 2). Die Ausführungen von VANDEL (1968 c: 628) enthalten keine schlüssige Kausalerklärung für das mediterrane Vorkommen von *Cordioniscus.*

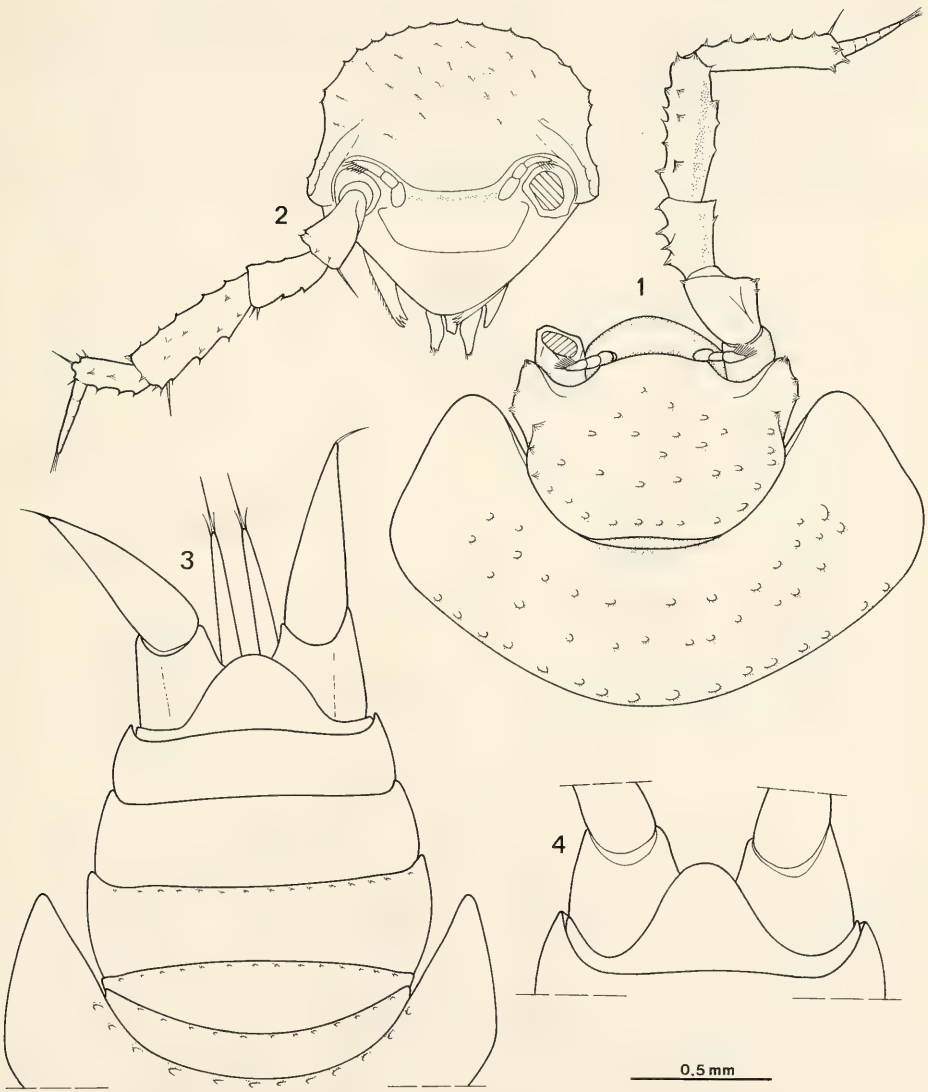


Abb. 1–4. *Cordioniscus andreevi* n. sp., Holotyp, ♂, 4.5 × 3.2 mm (MHNG). – 1. Kopf und Pereion-Tergit I von dorsal; – 2. Kopf von frontal; – 3. Pereion-Tergit VII und Pleon von dorsal; – 4. Pleon-Tergit V, Telson und Uropoden von dorsal.

2. Liste der bisher beschriebenen *Cordioniscus*-Arten

1. *Cordioniscus africanus* Vandel, 1955

Vandel 1955: 65, Abb. 1 A–B, 2 A–B; 1959: 132; 1968 c: 626.

Verbreitung. – Nord-Algerien (Höhlen).

2. *Cordioniscus antiparosi* Andreev, 1985

Andreev 1985: 161, Abb. 1 A–G; 1986 b: 156; siehe Kap. **3.2.**

Verbreitung. – Griechenland: Ägäis-Inseln Páros und Antíparos (Höhlen) (Fundorte siehe Karte Abb. 47).

3. *Cordioniscus beroni* Vandel, 1968

Vandel 1968 b: 622, Abb. 1 A–C, 2 A–C; Dalens 1970: 106; Schmalfuss 1972: 39; 1979: 6; siehe Kap. **3.3.**

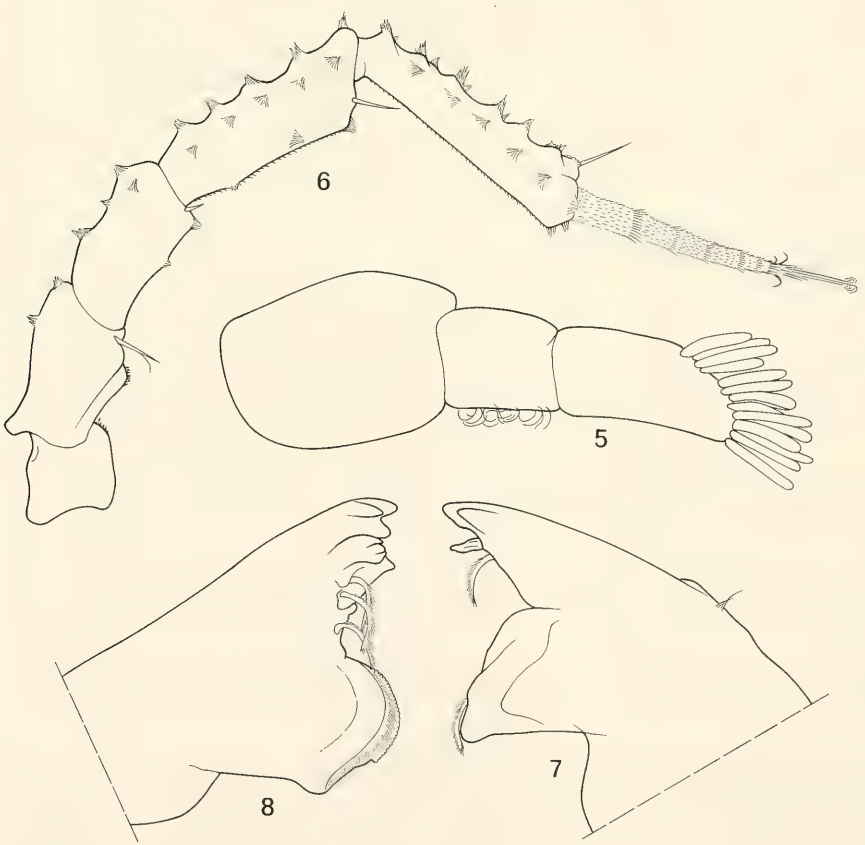


Abb. 5–8. *Cordioniscus andreevi* n. sp., Holotyp, ♂. – 5. Antenne I; – 6. Antenne II; – 7. rechte Mandibel; – 8. linke Mandibel.

Verbreitung. – Griechenland: Kreta, Kamilári-Höhle bei Iráklio; Insel Dhía 20 km NE Iráklio/Kreta (Höhle) (Fundorte siehe Karte Abb. 47).

4. *Cordioniscus bulgaricus* Andreev, 1986

Andreev 1986 a: 67, Abb. 1 a–h.

Verbreitung. – Nordwest-Bulgarien (Höhle).

5. *Cordioniscus graecus* Vandel, 1959

Vandel 1959: 133, Abb. 2 A–C, 3 A–B; 1964: 735; Schmölzer 1965: 29, Abb. 61–62; Vandel 1968 c: 628; Dalens 1970: 106; Schmalfuss 1979: 6; siehe Kap. **3.4.**

Verbreitung. – Griechenland: Attika, Höhle von Keratéa (Fundort siehe Karte Abb. 47).

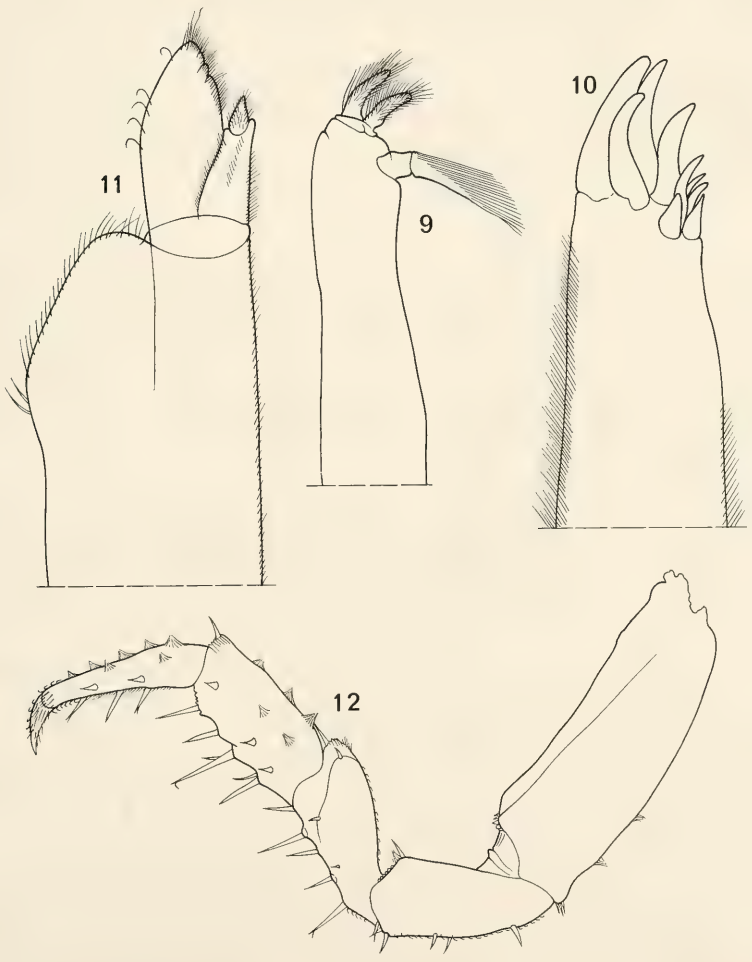


Abb. 9–12. *Cordioniscus andreevi* n. sp., Holotyp, ♂. – 9. Innerer Endit der Maxille I; – 10. äußerer Endit der Maxille I; – 11. Maxilliped; – 12. Pereiopode I.

6. *Cordioniscus kithnosi* Andreev, 1986

Andreev 1986 b: 154, Abb. 1 A–H; siehe Kap. **3.6.**

Verbreitung. – Griechenland: Ägäis-Insel Kíthnos (Höhle) (Fundort siehe Karte Abb. 48).

7. *Cordioniscus leleupi* Vandel, 1968

Vandel 1968 b: 46, Abb. 1 A–C, 2 A–C; 1968 c: 628.

Verbreitung. – Ekuador: Prov. Oriente, Höhle von Archidona. Zur Frage der Gattungszugehörigkeit siehe Kap. **1.**

8. *Cordioniscus patrizii* Brian, 1955

Brian 1955: 149, Abb. 1–15; Vandel 1968 c: 628; Argano et alii 1982: 127, 131.

Verbreitung. – Sardinien (Höhlen).

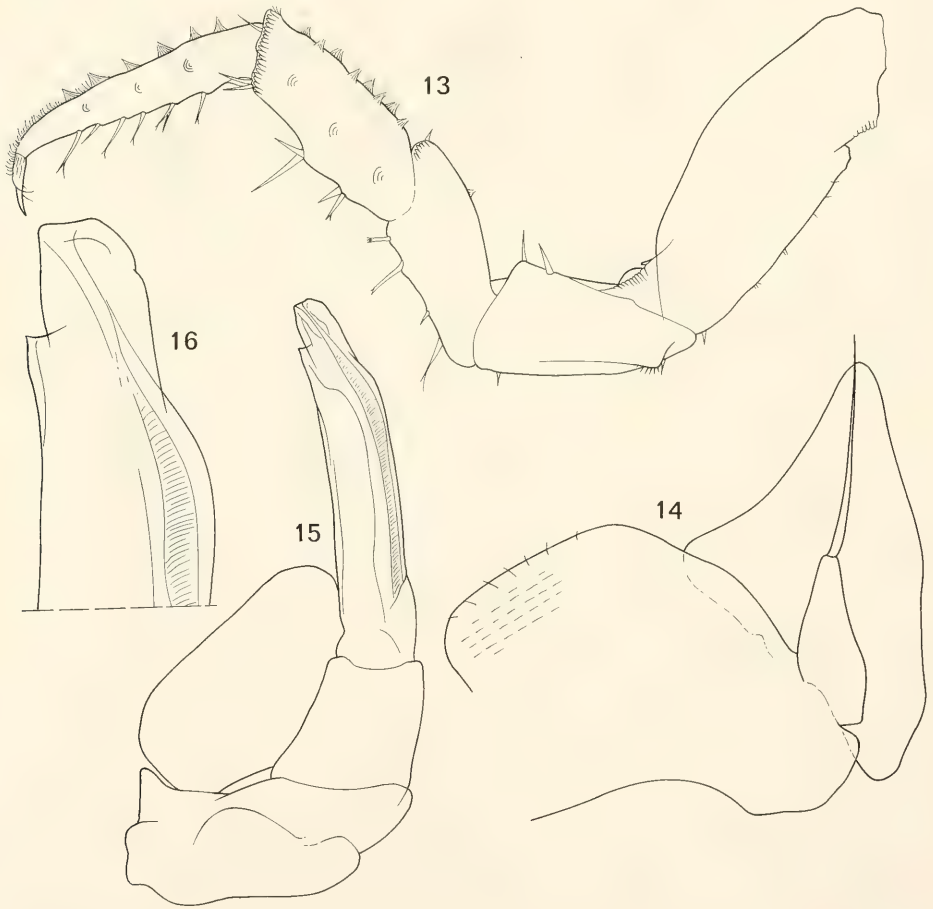


Abb. 13–16. *Cordioniscus andreevi* n. sp., Holotyp, ♂. – 13. Pereiopode VII; – 14. Pleopode I; – 15. Pleopode II; – 16. Spitze des Pleopoden-Endopoditen II.

9. *Cordioniscus stebbingi* (Patience, 1907)

Trichoniscus stebbingi: Patience 1907: 42, Tafel 7; Bagnall 1908: 127; 1909 a: 43; 1909 b: 245; Pack-Beresford & Foster 1909: 93; 1911: 174; Foster 1911: 95; Norman & Brady 1911: 293; Popple 1913: 29; Pack-Beresford & Foster 1913: 46; Bagnall 1913: 6, 8, Abb. 5; Graeve 1913: 191, Abb. 5–6; Rhodes 1916: 101; Foster 1918: 25; Collinge 1942: 11.
Trichoniscus (Cordioniscus) stebbingi: Graeve 1914: 219, Abb. E, Tafel 5–6, Abb. 36–46.
Cordioniscus stebbingi: Verhoeff in Boettger 1929: 678, Abb. 1–2; Blake 1931: 350; Vandel 1933: 44; Name 1936: 86, Abb. 35; Wächtler 1937: 255, Abb. 45 a–f, 46 a–c; Holthuis 1945: 43, 46; Hatch 1947: 190, Tafel 13, Abb. 157; Vandel 1952: 63, Abb. 55 A–D, 56 A–E, 57 A–C; Edney 1953: 63, Abb. 27–31 (britische Nachweise nur teilweise erfaßt); Holthuis 1956: 131, Abb. 44 a–e; Polk 1959: 454; Schmölzer 1965: 29, Abb. 59–60; Gruner 1966: 179, Abb. 136 A–C, 137 A–D; Vandel 1968 a: 6; Vandel 1968 c: 626; Schmölzer 1971: 3; Lemos de Castro 1971: 2, Abb. 2; Cruz 1991: 94, 98.
Trichoniscus (Nesiotoniscus?) valentiae: Arcangeli 1935: 188, Tafel 8, Abb. 1–6.

Verbreitung. – Ost-Spanien (Höhlen). Synanthrop wurde die Art weltweit verschleppt und kommt vor allem in Gewächshäusern vor.

10. *Cordioniscus vandeli* Dalens, 1970

Dalens 1970: 105, Abb. 1–6; Schmalfuss 1979: 7; Andreev 1986 b: 156; siehe Kap. **3.8.**

Verbreitung. – Nord-Griechenland: Höhlen im Distrikt Kaválla (Fundorte siehe Karte Abb. 48).

Cordioniscus laevis Rioja, 1956 gehört in die Gattung *Mexiconiscus* Schultz, 1964, die der Familie Trichoniscidae zuzuordnen ist (Schultz 1968: 255).
Cordioniscus spinosus (Patience, 1907) wurde von Vandel (1952: 52) zur Gattung *Styloniscus* gestellt.

3. Die griechischen *Cordioniscus*-Arten

3.1. *Cordioniscus andreevi* n. sp.

Holotypus: ♂ (4,5 × 2,0 mm), Griechenland, Peloponnes, Halbinsel Máni, 9 km S Areópoli, Glifádha-Höhle, leg. B. Hauser 19. V. 1976 (MHNG).
Paratypen: 2 ♂♂; 1 ♀, Daten wie Holotyp (SMNS T432).

Verbreitung

Fundort siehe Karte Abb. 47.

Derivatio nominis

Die Art ist Herrn Dr. S. Andreev gewidmet, dem wir die Beschreibungen mehrerer neuer *Cordioniscus*-Arten verdanken.

Beschreibung (Abb. 1–16)

Körpermaße: ♂ maximal 4,5 × 2,0 mm, ♀ maximal 4,5 × 1,7 mm.
Färbung: Gelblich-weiß mit durchscheinendem dunklen Darm.
Kutikularstrukturen: Kopf (Vertex) kaudal mit zwei Höcker-Querreihen, davor unregelmäßig angeordnete Höcker, Pereion-Tergite I–III mit drei Querreihen (eine am Hinterrand, zwei etwa in der Mitte und eng benachbart), Pereion-Tergite IV–VII

mit zwei Höcker-Querreihen und Pleon-Tergite I–III mit einer Querreihe am Hinterrand (Abb. 1–3). Alle Höcker tragen spitz zulaufende Borstenbündel. Pleon-Tergite IV–V und Telson glatt.

Kopf mit deutlich entwickelten Seitenlappen, Augen fehlen, Stirn gewölbt, ohne Stirnfortsatz, Supraantennallinie vorhanden (Abb. 1–2). Pereion-Tergit I mit nach vorne gerundetem Hinterrand, Seitenrand gerade oder leicht eingebuchtet (Abb. 1). Pleon von Pereion deutlich abgesetzt, Pleon-Epimeren anliegend (Abb. 3). Telson apikal breit gerundet, nur etwa zu $^3/_4$ der Uropoden-Protopodit-Länge nach kaudal reichend (Abb. 3–4). Genitalpapille des Männchens distal aufgetrieben und mit beborstetem und geringeltem fingerförmigen Fortsatz endigend.

Antenne I mit ca. 14 Aesthetasken, Geißel der Antenne II erscheint im Lichtmikroskop undeutlich in etwa 5–7 Glieder unterteilt, die Pedunculus-Glieder mit zahlreichen beborsteten Höckern versehen (Abb. 5–6). Rechte Mandibel mit einem Penicilium nahe der lacinia mobilis und einem weiteren an der pars molaris (Abb. 7). Linke Mandibel mit drei Penicilien zwischen lacinia und pars molaris (Abb. 8). Innerer Endit der Maxille I mit drei Pinselborsten, von welchen die subterminal inserierende die längste ist (Abb. 9). Äußerer Endit der Maxille I mit 5 kleineren und 4 größeren Zähnen (Abb. 10). Palpus des Maxillipeden 2gliedrig, Endit mit abgegliederter Spitze (Abb. 11). Pereiopode VII ♂ mit dorsal-proximalem Einschnitt am Basipodit, mit beborstetem medial-proximalem Höcker am Ischiopodit und Carpopodit, und Propodit mit zahlreichen „Sinnes-Borstenbündeln" (Abb. 13). Distalglied des Pleopoden-Endopoditen I ♂ kaum die Exopodit I-Distalkante überragend. Pleopoden-Exopodit I ♂ mit eingebuchteter Lateralkante, Medialrand dreimal eingebuchtet, distale Region deutlich ausgezogen und schmal gerundet, medioproximale Region deutlich nach kranial erweitert (Abb. 14). Pleopoden-Endopodit II ♂ breit endend mit lateralem subterminalem Einschnitt (Abb. 15–16). Uropoden-Endopodite subterminal am Uropoden-Protopodit inserierend (Abb. 3).

Die Art unterscheidet sich von den anderen Vertretern der Gattung durch die spezifische Morfologie der Pleopoden I und II ♂.

3.2. *Cordioniscus antiparosi* Andreev, 1985

Bibliografie und Verbreitung siehe Kap. 2.

Untersuchtes Material

Paratypen: 1 ♂ (2,4 × 0,9 mm), 2 ♀♀, Griechenland, Ägäis-Insel Antíparos, Höhle von Antíparos, leg. P. Beron & S. Andreev 22. 12. 1982 (SMNS T129).

Der Holotyp und die Hälfte der Paratypen befinden sich im NMNHS.

Diagnostische Merkmale (Abb. 17–21)

Meropodit des Pereiopoden VII ♂ distal-ventral mit rechtwinkeligem Vorsprung, Außenkante gesägt (Abb. 17). Distalglied des Pleopoden-Endopoditen I ♂ die Exopodit I-Distalkante mit einem Drittel seiner Länge überragend (Abb. 18). Pleopoden-Exopodit I ♂ lateral stumpfwinkelig eingebuchtet, distal lang ausgezogen und schmal gerundet, medioproximal mit leicht abgewinkelter Erweiterung (Abb. 19). Distalglied des Pleopoden-Endopoditen II ♂ etwas verschmälert abgesetzt, jedoch breit endend, mit komplizierter Feinstruktur (Abb. 20–21).

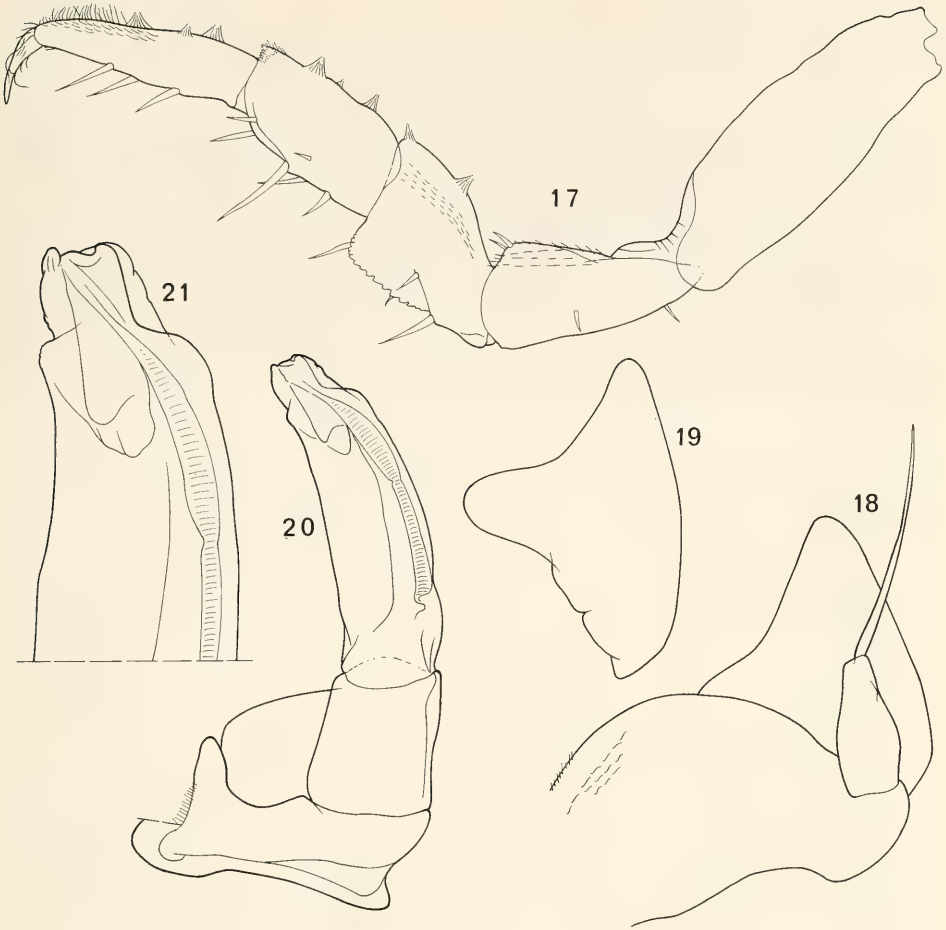


Abb. 17–21. *Cordioniscus antiparosi,* Paratyp, ♂, 2.4 × 0.9 mm (SMNS T129). – 17. Pereiopode VII; – 18. Pleopode I; – 19. Pleopoden-Exopodit I; – 20. Pleopode II; – 21. Spitze des Pleopoden-Endopoditen II.

Cordioniscus antiparosi unterscheidet sich von den anderen Vertretern der Gattung durch den gesägten Vorsprung am Pereiopoden-Meropodit VII ♂ und die spezifisch gestaltete Endung des Pleopoden-Endopoditen II ♂.

3.3. *Cordioniscus beroni* Vandel, 1968

Bibliografie und Verbreitung siehe Kap. 2.

Untersuchtes Material

Holotypus: ♂ (2,5 mm lang), Griechenland, Insel Kreta, 12,8 km W Iráklio, Kamilári-Höhle, leg. P. Beron 13. I. 1968 (MNHNP, Sammlung Toulouse, 3 mikroskopische Präparate 5388.1 – 5388.3).

1 ♂ (3,2 × 1,0 mm), Griechenland, Insel Dhía 20 km NE Iráklio auf Kreta, Agrinótripa-Höhle, leg. K. PARAGAMIAN 13. IV. 1989 (SMNS 2644).

Diagnostische Merkmale (Abb. 22–25)

Ischiopodit des Pereiopoden VII ♂ an proximaler Lateral-Seite mit gerundetem Höcker, Medial-Seite mit Höcker, der distal von lappenartiger Struktur überragt wird (Abb. 22). Das Distalglied des Pleopoden-Endopoditen I ♂ überragt den distal gerundeten Exopoditen I ♂ mit $^3/_4$ seiner Länge (Abb. 23). Das Ende des distalen Pleopoden-Endopodit II-Gliedes ♂ mit komplexer lappenartiger Gestalt (Abb. 24–25).

Cordioniscus beroni unterscheidet sich von den übrigen Vertretern der Gattung durch die Form des Pereiopoden-Ischiopoditen VII ♂ und die spezifische Gestalt des Pleopoden-Endopoditen II-Distalgliedes ♂.

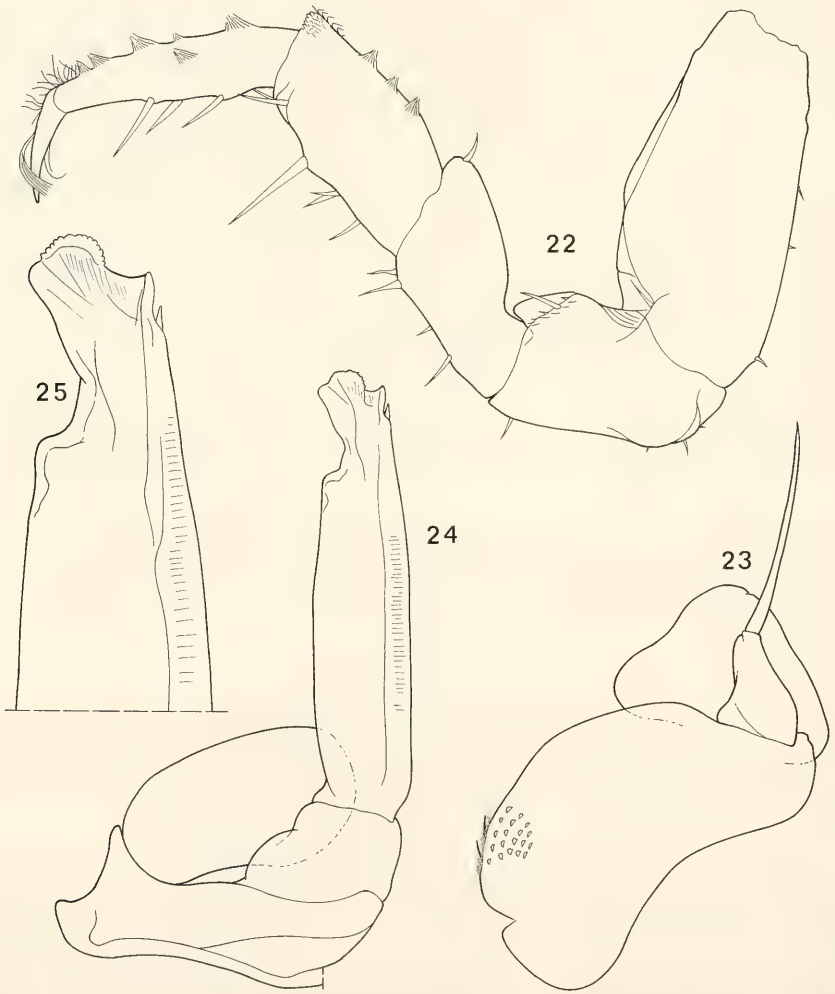


Abb. 22–25. *Cordioniscus beroni*, ♂, 3.2 × 1.0 mm (SMNS 2644). – 22. Pereiopode VII; – 23. Pleopode I; – 24. Pleopode II; – 25. Spitze des Pleopoden-Endopoditen II.

3.4. *Cordioniscus graecus* Vandel, 1959

Bibliografie und Verbreitung siehe Kap. 2.

Untersuchtes Material

Holotypus: ♂ (4 mm lang), Griechenland, Attika, Keratéa, Keratéa-Höhle, leg. LINDBERG 21. XI. 1952 (MNHNP, Sammlung Toulouse, 5 mikroskopische Päparate 4538.1 – 4538.5).

Diagnostische Merkmale (Abb. 26–29)

Pereiopoden-Ischiopodit VII ♂ an der proximalen Medialseite mit langgezogener, gerundeter Erweiterung (Abb. 26). Distalglied des Pleopoden-Endopoditen I ♂ die Exopodit I-Distalkante mit etwa einem Drittel seiner Länge überragend. Pleopoden-Exopodit I ♂ lateral und mediodistal schwach eingebuchtet, distal lang ausgezogen

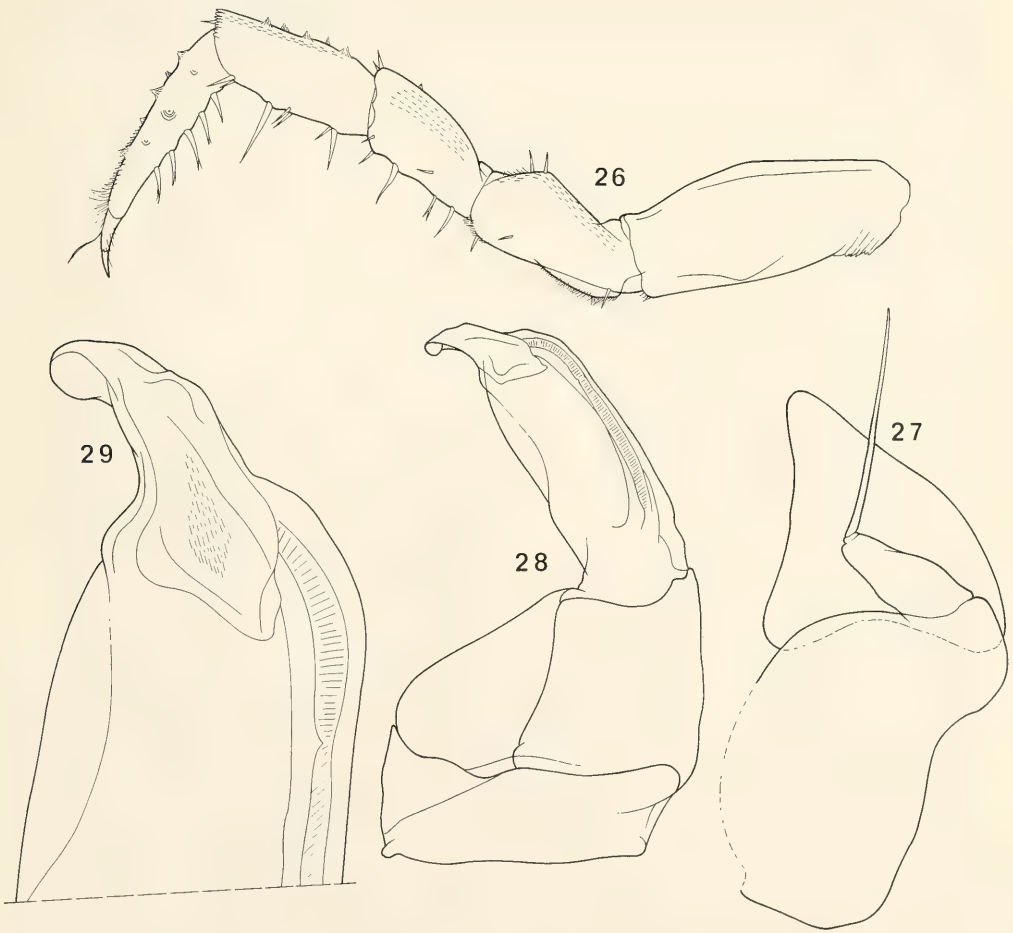


Abb. 26–29. *Cordioniscus graecus,* Holotyp, ♂, 4 mm Länge (MNHNP, Sammlung Toulouse 4538.1–4538.5). – 26. Pereiopode VII; – 27. Pleopode I; – 28. Pleopode II; – 29. Spitze des Pleopoden-Endopoditen II.

und Ende schmal gerundet (Abb. 27). Pleopoden-Endopodit II ♂ breit und gestaucht, Distalglied mit zungenartigem Ende (Abb. 28–29).

Cordioniscus graecus unterscheidet sich von den übrigen Arten der Gattung durch die Gestalt des Pleopoden-Endopoditen II ♂.

3.5. *Cordioniscus graevei* n. sp.

Holotypus: ♂ (3,2 × 1,0 mm), Nord-Griechenland, Distrikt Sérres, Alistráti, Alistráti-Höhle, leg. K. Paragamian 8. III. 1989 (SMNS T434).

Verbreitung

Fundort siehe Karte Abb. 48.

Derivatio nominis

Die Art ist nach Dr. W. Graeve benannt, der 1914 die Gattung *Cordioniscus* für *Trichoniscus stebbingi* aufgestellt hat. Nachdem er zwei gediegene Arbeiten über die Land-Isopoden des westlichen Deutschlands publiziert hatte, fiel er 1915 als Soldat dem 1. Weltkrieg zum Opfer.

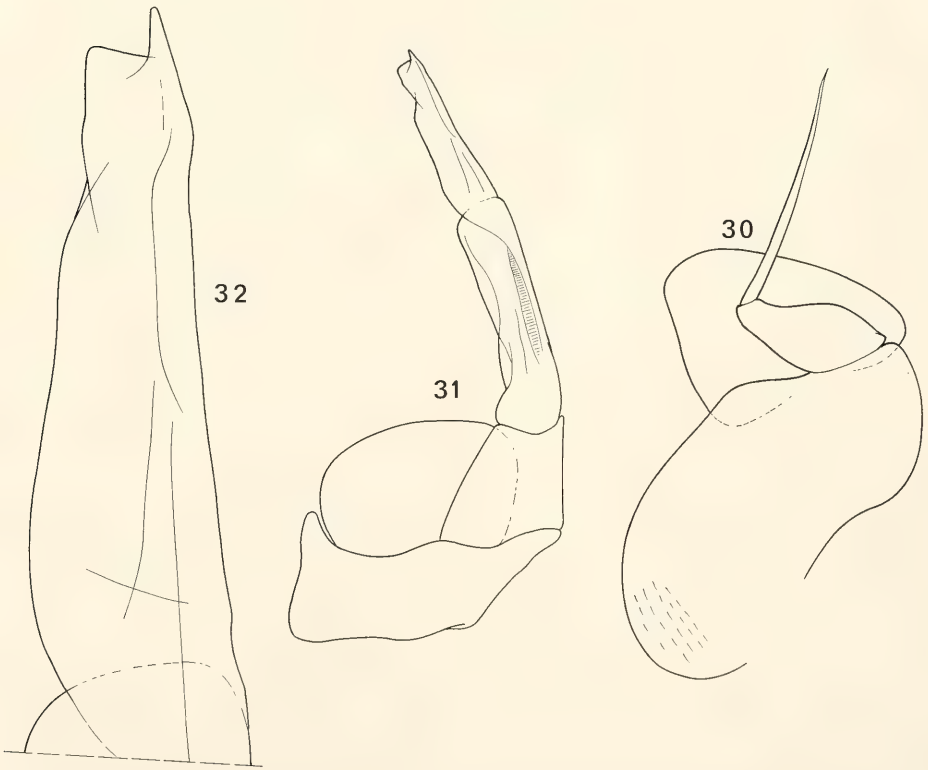


Abb. 30–32. *Cordioniscus graevei* n. sp., Holotyp, ♂, 3.2 × 1.0 mm (SMNS T434). – 30. Pleopode I; – 31. Pleopode II; – 32. Spitze des Pleopoden-Endopoditen II.

Diagnostische Merkmale (Abb. 30–32)

Der distal breit abgerundete Exopodit des Pleopoden I ♂ wird von dem Endopodit I-Distalglied ♂ mit etwa $^2/_3$ dessen Länge überragt (Abb. 30). Das abgestutzte Ende des Pleopoden-Endopoditen II-Distalgliedes ♂ mit medialer fingerartiger Erweiterung, das Distalglied mit tiefer Einschnürung, so daß eine zweigliedrige Gestalt vorliegt (Abb. 31–32). Die Pereiopoden VII des Holotypus fehlen.

Die Art unterscheidet sich von den übrigen Arten der Gattung durch die Gestalt des Pleopoden-Endopoditen II ♂.

3.6. *Cordioniscus kithnosi* Andreev, 1986

Bibliografie und Verbreitung siehe Kap. 2.

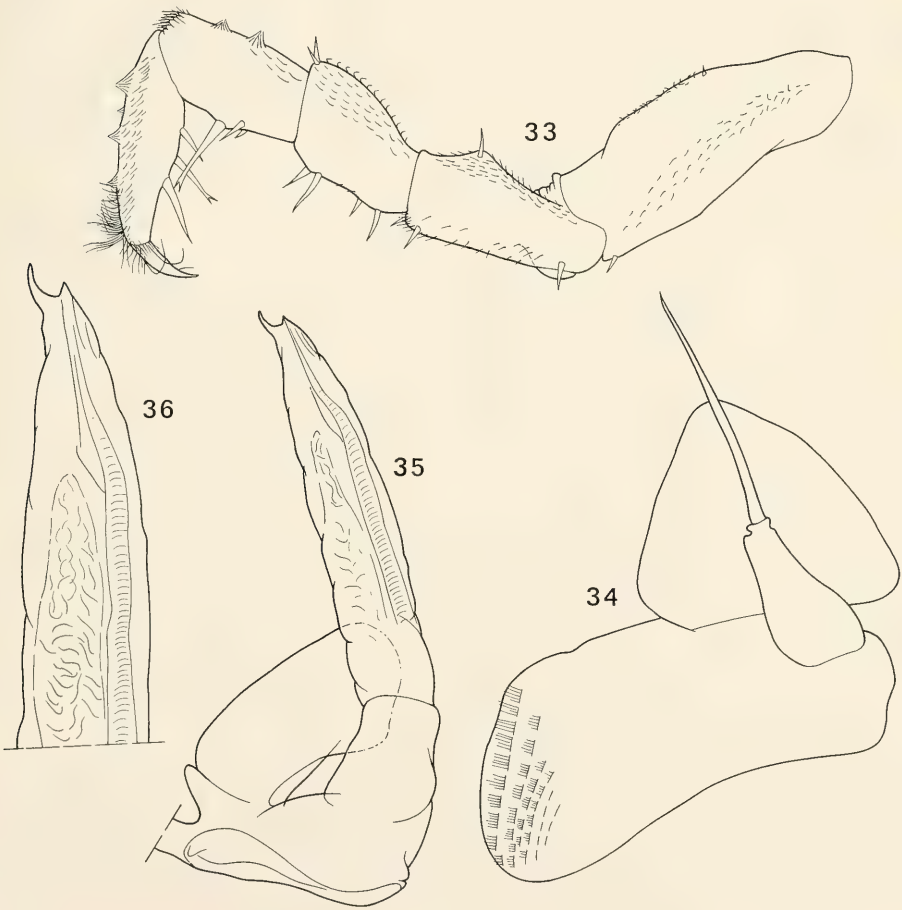


Abb. 33–36. *Cordioniscus kithnosi,* Paratyp, ♂, 2.8 × 0.9 mm (NMNHS). – 33. Pereiopode VII; – 34. Pleopode I; – 35. Pleopode II; – 36. Spitze des Pleopoden-Endopoditen II.

Untersuchtes Material

Paratypen: 1 ♂ (2,8 × 0,9 mm), 1 ♀, Griechenland, Ägäis-Insel Kíthnos, bei Dhriópis, Katafiyí-Höhle, leg. Beron 16. V. 1984 (NMNHS).

Der Holotyp und weitere Paratypen werden im NMNHS aufbewahrt.

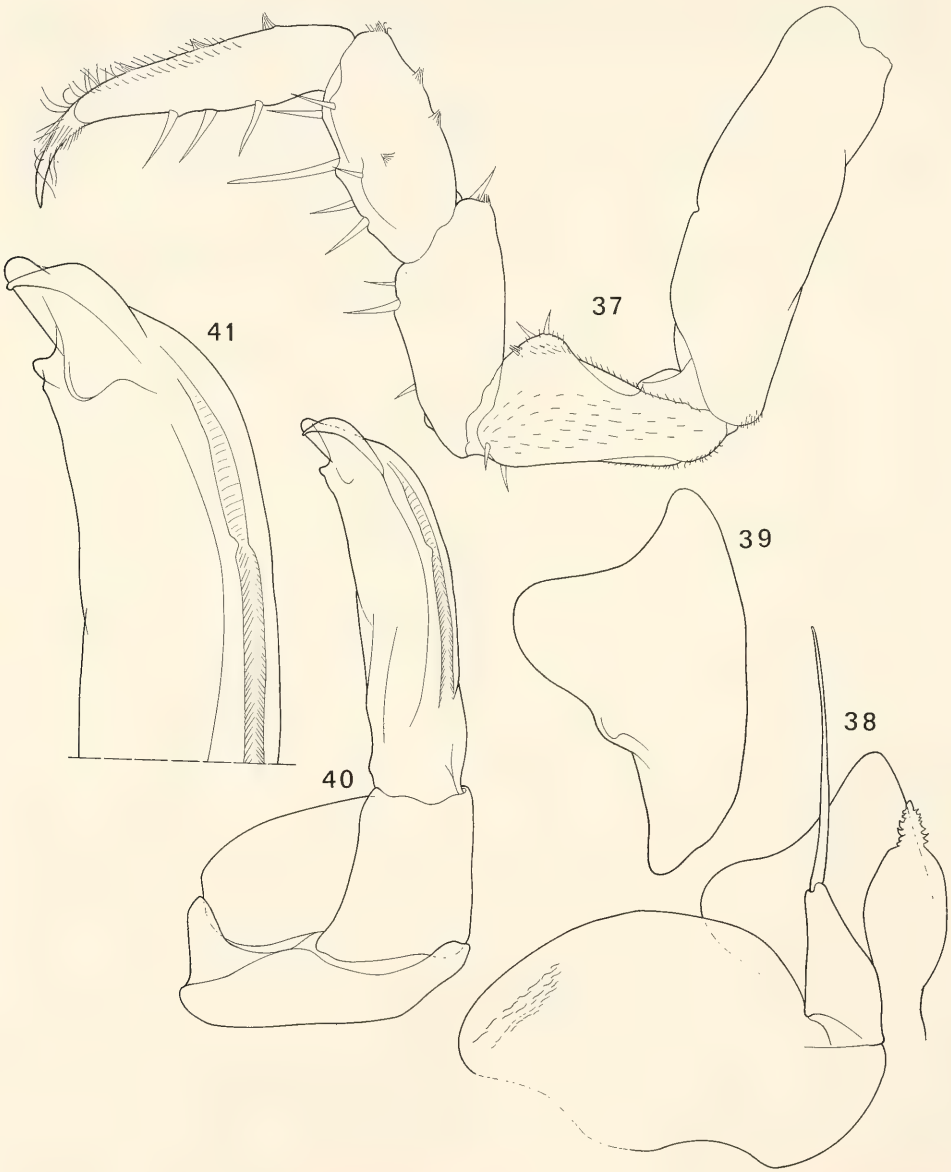


Abb. 37–41. *Cordioniscus paragamiani* n. sp., Holotyp, ♂, 3.2 × 1.1 mm (SMNS T435). – 37. Pereiopode VII; – 38. Pleopode I; – 39. Pleopoden-Exopodit I; – 40. Pleopode II; – 41. Spitze des Pleopoden-Endopoditen II.

Diagnostische Merkmale (Abb. 33–36)

Die Kaudalseite des Ischiopoditen VII ♂ medio-proximal mit einem Höcker (Abb. 33). Das Distalglied des Pleopoden-Endopoditen I ♂ überragt den Exopoditen I mit knapp der Hälfte seiner Länge (Abb. 34). Der Exopodit I ♂ distal abgerundet (bei ANDREEV 1986 falsch wiedergegeben). Das Distalglied des Pleopoden-Endopoditen II ♂ mit zweispitzigem Ende (Abb. 35–36).

Cordioniscus kithnosi unterscheidet sich von den übrigen Arten der Gattung durch die unverwechselbare Gestalt der distalen Spitze des Pleopoden-Endopoditen II ♂.

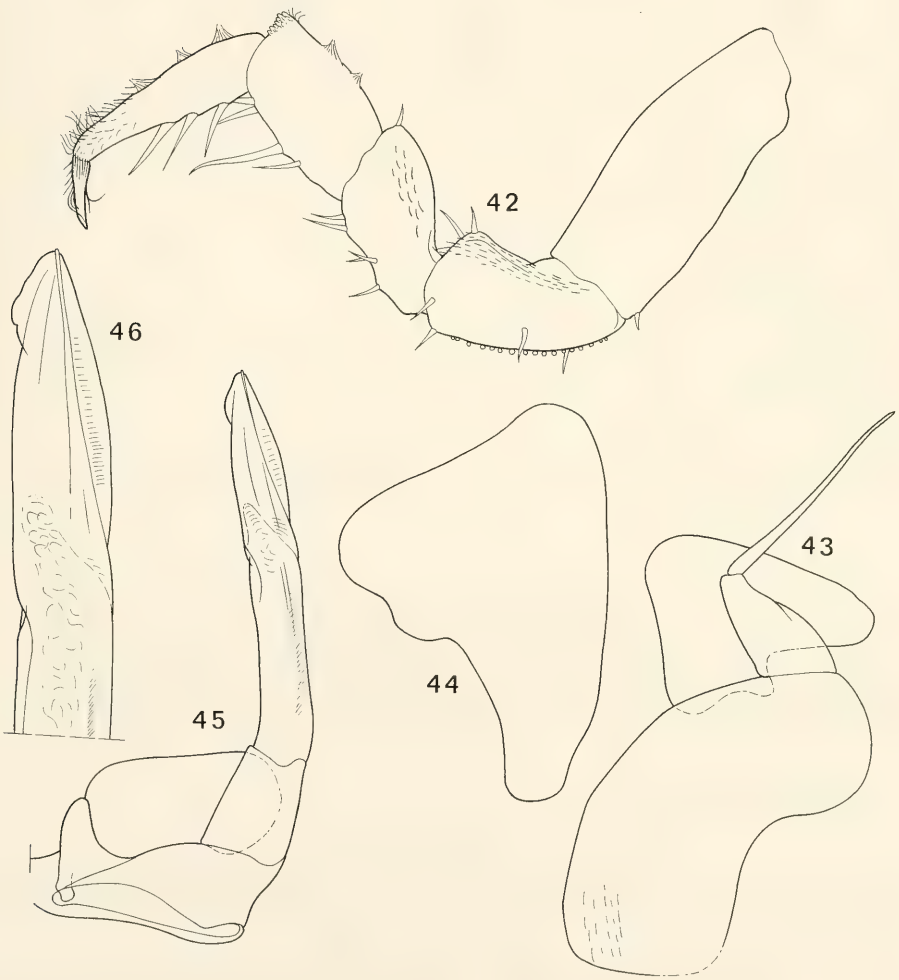


Abb. 42–46. *Cordioniscus vandeli*, ♂, 2.6 × 0.9 mm (SMNS 2060). – 42. Pereiopode VII; – 43. Pleopode I; – 44. Pleopoden-Exopodit I; – 45. Pleopode II; – 46. Spitze des Pleopoden-Endopoditen II.

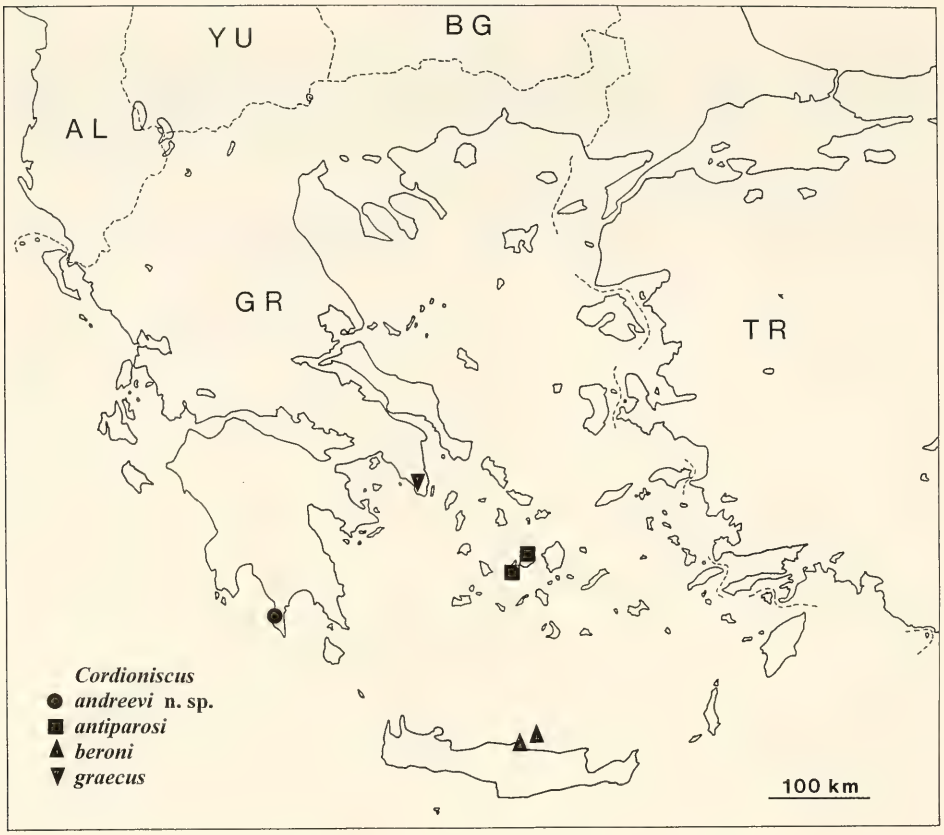


Abb. 47. Fundorte von *Cordioniscus andreevi* n. sp., *C. antiparosi*, *C. beroni* und *C. graecus*.

3.7. *Cordioniscus paragamiani* n. sp.

Holotypus: ♂ (3,2 × 1,1 mm), Griechenland, Nordost-Peloponnes, Méthana, Peristéri-Höhle, leg. K. Paragamian 29. IX. 1984 (SMNS T435).
Paratypen: 4 ♂♂, 9 ♀♀, Daten wie Holotyp (SMNS T436, Sammlung Paragamian).

Verbreitung

Fundort siehe Karte Abb. 48.

Derivatio nominis

Dem griechischen Biologen und Höhlenforscher Kalust Paragamian gewidmet, dessen Höhlen-Untersuchungen viele hochinteressante Land-Isopoden zutage förderten.

Diagnostische Merkmale (Abb. 37–41)

Ischiopodit VII ♂ mit lateralem, flachem und beborstetem Vorsprung und einem mediodistalen Höcker (Abb. 37). Das Endopodit-Distalglied I ♂ überragt den Exopoditen I mit knapp der Hälfte seiner Länge (Abb. 38). Der Exopodit des Pleopoden I

Abb. 48. Fundorte von *Cordioniscus graevei* n. sp., *C. kithnosi, C. paragamiani* n. sp. und *C. vandeli.*

♂ mit auffallender medio-proximaler Erweiterung und deutlicher lateraler Einbuchtung, Distalbereich eng gerundet (Abb. 39). Das Distalglied des kräftigen Pleopoden-Endopoditen II ♂ mit komplex gestaltetem Ende (Abb. 40–41).

Die Art unterscheidet sich von den übrigen Vertretern der Gattung durch die Gestalt des Pleopoden-Endopoditen II-Distalgliedes ♂ und durch die Kombination desselben mit der Form des Pleopoden I ♂.

3.8. *Cordioniscus vandeli* Dalens, 1970

Bibliografie und Verbreitung siehe Kap. 2.

Untersuchtes Material

Syntypus: ♂ (Länge 2,8 mm), Griechenland, Makedonien, Distrikt Kaválla, Zígos, Höhle Ayía Elléni, leg. Dalens 25. X. 1969 (MNHNP, Sammlung Toulouse, 6 mikroskopische Präparate).

1 ♂ (2,6 × 0,9 mm), 3 ♀♀, Fundort-Daten wie Syntypen, leg. Beron & Andreev 22. XII. 1982 (SMNS 2060).

Diagnostische Merkmale (Abb. 42–46)

Der kräftige und im Vergleich zu anderen Arten der Gattung etwas gestauchte Pereiopode VII ♂ mit knopfartigen Strukturen an der Lateral-Seite des Ischiopoditen (Abb. 42). Das Endopodit I-Distalglied ♂ den Exopoditen I mit etwa $^5/_6$ seiner Länge überragend (Abb. 43). Pleopoden-Exopodit I ♂ mit medioproximaler Erweiterung (von DALENS 1970 nicht erkannt!), distal deutlich abgerundet (Abb. 44). Das sehr schlanke Distalglied des Pleopoden-Endopoditen II ♂ am Ende zugespitzt, jedoch eine laterale Erweiterung tragend (Abb. 45–46; vgl. *C. kithnosi* Kap. 3.6.).

C. vandeli unterscheidet sich von den übrigen Vertretern der Gattung durch die knopfartigen Strukturen des Ischiopoditen VII ♂ und die Form des Endopodit II-Distalgliedes sowie durch das Erscheinungsbild des Pleopoden I ♂.

4. Dank

Wir danken Dr. S. ANDREEV (Sofia), Dr. H. DALENS (Toulouse), Dr. B. HAUSER (Genf) und K. PARAGAMIAN (Iraklio/Kreta) für die Überlassung oder Ausleihe von *Cordioniscus*-Material.

5. Abkürzungen

MHNG = Muséum d'Histoire naturelle Genève,
MNHNP = Musée national d'Histoire naturelle Paris,
NMNHS = National Museum of Natural History Sofia,
SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart.

6. Literatur

ANDREEV, S. (1985): Contribution à l'étude des isopodes terrestres de Grèce. 2. *Cordioniscus antiparosi* n. sp. de l'île Antiparos (Isopoda, Oniscoidea, Styloniscidae). – Crustaceana **49:** 161–163; Leiden.

– (1986 a): *Cordioniscus bulgaricus* sp. n. (Oniscoidea, Styloniscidae) – premier représentant de la famille Styloniscidae en Bulgarie. – Acta zool. bulg. **31:** 67–70; Sofia.

– (1986 b): Contribution à l'étude des isopodes terrestres de la Grèce. 3. Sur trois nouvelles espèces des genres *Cordioniscus, Alpioniscus* et *Trichoniscus* et nouvelles données sur les isopodes terr. (Oniscoidea). – Biol. gallo-hell. **11:** 153–164; Athen.

ARCANGELI, A. (1935): Isopodi terrestri di caverne della Spagna (Collezione del Museo di Storia Naturale di Madrid). – Eos, Madr. **10:** 171–195, Taf. 2–8; Madrid.

ARGANO, R., BALDARI, F. & MANICASTRI, C. (1982): Isopodi sotterranei italiani (Crustacea, Malacostraca). – Lav. Soc. ital. Biogeogr. (N.S.) **7:** 119–137; Rom.

BAGNALL, R. (1908): On the occurrence in Belgium of a recently described terrestrial isopod, *Trichoniscus Stebbingi* Patience. – Annls Soc. r. zool. malac. Belg. **43:** 127–129; Brüssel.

– (1909 a): On some terrestrial isopods from the Glasnevin Botanic Gardens, Dublin. – Ir. Nat. **18:** 42–44; Dublin.

– (1909 b): Additions to the wild fauna and flora of the Royal Botanic Gardens, Kew: IX. – Bull. misc. Inf. R. bot. Gdns Kew **6:** 243–256 (Terrestrial Isopoda pp. 244–246); London.

– (1913): The woodlice (terrestrial Isopoda) of Northumberland and Durham with keys to the genera and species. – Trans. Vale Derwent. Nat. Fld Club (N.S.) **1:** 94–115; Rowlands Gill.

BLAKE, C. (1931): Distribution of New England Woodlice. – Occ. Pap. Boston Soc. nat. Hist. **5:** 349–355; Boston.

BOETTGER, C. (1929): Eingeschleppte Tiere in Berliner Gewächshäusern. – Z. Morph. Ökol. Tiere **15:** 674–704; Berlin.

BRIAN, A. (1955): Descrizione di una specie nuova di crostaceo cavernicolo della Sardegna raccolta del Marchese S. PATRIZI. – Boll. Soc. ent. ital. **85:** 148–153; Florenz.

COLLINGE, C. (1942): Notes on the terrestrial Isopoda (woodlice), no. III. – NWest. Nat. **1942:** 5–11; Arbroath.
CRUZ, A. (1991): Isópodos terrestres de la colección del Museu de Zoologia de Barcelona. – Misc. zool. **15:** 81–102; Barcelona.
DALENS, H. (1970): Un nouveau représentant du genre *Cordioniscus* (Isopoda, Oniscoidea, Styloniscidae) récolté en Grèce du nord. – Biol. gallo-hell. **3:** 105–108; Athen.
EDNEY, E. (1953): The woodlice of Great Britain and Ireland. – Proc. Linn. Soc. Lond. **164:** 49–98; London.
ERHARD, F. (1997): Das pleonale Skelet-Muskel-System von *Titanethes albus* (Synocheta) und weiterer Taxa der Oniscidea (Isopoda), mit Schlußfolgerungen zur Phylogenie der Landasseln. – Stuttgarter Beitr. Naturk. (Serie A) 550: 70 pp.; Stuttgart.
FOSTER, N. (1911): *Trichoniscus Stebbingi* in Down and Antrim. – Ir. Nat. **20:** 95; Dublin.
– (1918): The woodlice (Crustacea Isopoda terrestria) of Ulster. – Rep. Belfast Nat. Fld Club **3:** 21–30; Belfast.
GRAEVE, W. (1913): Die in der Umgebung von Bonn vorkommenden landbewohnenden Crustaceen und einiges über deren Lebensverhältnisse. – Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **70:** 175–248; Bonn.
– (1914): Die Trichoniscinen der Umgebung von Bonn. – Zool. Jahrb. (Abt. Syst.) **36:** 199–228 + Taf. 4–6; Jena.
GRUNER, H.-E. (1966): Krebstiere oder Crustacea. V. Isopoda. 2. Lieferung. – Tierwelt Dtl. **53:** 151–380; Jena.
HATCH, M. (1947): The Chelifera and Isopoda of Washington and adjacent regions. – Univ. Wash. Publs Biol. **10:** 155–274; Seattle.
HOLTHUIS, L. (1945): Notes on terrestrial Isopoda collected in Dutch greenhouses. – Zool. Meded. **25:** 43–54; Leiden.
– (1956): Isopoda en Tanaidacea. – Fauna Ned. **16:** 1–280; Leiden.
LEMOS DE CASTRO, A. (1971): Isópodos terrestres introduzidos no Brasil. – Bolm. Mus. nac. Rio de J. (N.S., Zool.) **282:** 1;14; Rio de Janeiro.
NAME, W. VAN (1936): The American land and fresh-water isopod Crustacea. – Bull. Am. Mus. nat. Hist. **77:** 1–535; New York.
NORMAN, C. & BRADY, G. (1911): The Crustacea of Northumberland and Durham. – Trans. nat. Hist. Soc. Northumb. (N.S.) **3:** 252–417, Taf. 8–9, 9 A; London.
PACK-BERESFORD, D. & FOSTER, N. (1909): On the distribution of woodlice in Ireland as known at the end of 1908. – Ir. Nat. **18:** 92–93; Dublin.
– & – (1911): The woodlice of Ireland. Their distribution and classification. – Proc. R. Ir. Acad. **29 B:** 165–189, Taf. 8; Dublin.
– & – (1913): Additions to the distributional records of woodlice in Ireland till the end of 1912. – Ir. Nat. **12:** 45–48; Dublin.
PATIENCE, A. (1907): On a new British terrestrial isopod. – J. Linn. Soc. Lond. (Zool.) **30:** 42–44 + Taf. 7; London.
POLK, P. (1959): Notes sur la distribution et la bibliographie des Oniscoidea de la Belgique. – Biol. Jaarb. **27:** 452–460; Antwerpen.
POPPLE, E. (1913): Hertfordshire Oniscoidea. – Trans. Herts. nat. Hist. Soc. Fld Club **15:** 29–32; Hertford.
RHODES, F. (1916): The terrestrial Isopoda (woodlice) of Yorkshire. – Naturalist, Hull **1916:** 99–102, 121–123; London.
SCHMALFUSS, H. (1972): Die Isopoden von Kreta. – Biol. gallo-hell. **4:** 33–60; Athen.
– (1979): Revidierte Check-list der Landisopoden (Oniscoidea) Griechenlands. – Stuttgarter Beitr. Naturk. (Serie A) 331: 42 pp.; Stuttgart.
– (1996): The terrestrial isopod genus *Armadillo* in western Asia (Oniscidea: Armadillidae), with descriptions of five new species. – Stuttgarter Beitr. Naturk. (Serie A) 544: 43 pp.; Stuttgart.
SCHMÖLZER, K. (1965): Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas. Lieferung 4+5, Ordnung Isopoda (Landasseln). – 468 pp.; Berlin.
– (1971): Die Landisopoden der Iberischen Halbinsel. – Monografias de Ciencia Moderna **80:** 1–161 + 6 Karten; Madrid.
SCHULTZ, G. (1968): *Xilitloniscus* Bowman a synonym of *Mexiconiscus* Schultz with notes on the species involved. – Crustaceana **14:** 255–258; Leiden.

VANDEL, A. (1933): Liste des espèces de Trichoniscidae (Crustacés-Isopodes) signalées jusqu'ici en France. – Archs. Zool. exp. gén. **75:** 35–54; Paris.
– (1952): Les Trichoniscides (Crustacés – Isopodes) de l'hémisphere austral. – Mém. Mus. natn. Hist. nat. (Série A, Zool.) **6:** 1–116; Paris.
– (1955): La faune isopodique cavernicole de l'Afrique du Nord (Berbérie). – Notes biospéol. **10:** 63–80; Paris.
– (1959): Les Styloniscidae et les Trichoniscidae de l'Afrique du Nord. – Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris (2. Série) **31:** 159–167; Paris.
– (1964): Les isopodes cavernicoles récoltés en Grèce par le Docteur H. HENROT. – Annls Spéléol. **19:** 729–740; Paris.
– (1968 a): The terrestrial Isopoda of the Azores. – Bol. Mus. munic. Funchal **22:** 5–29; Funchal.
– (1968 b): Mission zoologique belge aux îles Galapagos et en Ecuador (N. et J. LELEUP, 1964–1965), Vol. **I, I.** Isopodes terrestres. – Pp. 37–168; Brüssel.
– (1968 c): Description d'un nouveau représentant du genre *Cordioniscus* (Crustacea, Isopoda, Oniscoidea, Styloniscidae) suivie de considérations sur les voies de migration de certaines lignées d'isopodes terrestres. – Annls Spéléol. **23:** 621–632; Paris.
WÄCHTLER, W. (1937): Ordnung Isopoda, Asseln. – Tierwelt Mitteleur. **II, 2:** 225–317; Leipzig.

Anschrift der Verfasser:

Dr. HELMUT SCHMALFUSS, Dr. FRIEDHELM ERHARD, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

S932
IVH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

SMITHSONIAN MAR 22 1999 LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 583	26 S.	Stuttgart, 31. 12. 1998

Rhamphomyia (Diptera: Empididae) from the State Museum of Natural History, Stuttgart, with Descriptions of New Species

By Miroslav Barták, Praha

With 7 figures

Summary

All specimens of the genus *Rhamphomyia* deposited in State Museum of Natural History, Stuttgart (SMNS) are revised. Four species are described as new: *Rhamphomyia (s. str.) erecta* **sp. n.** and *R. (s. str.) kreischi* **sp. n.** from Austria, *R. (s. str.) lindneri* **sp. n.** from Germany and Austria, and *R. (s. str.) wagneri* **sp. n.** from Croatia. *R. (s. str.) nigromaculata* von Roser, 1840 is redescribed and a lectotype is designated here. Faunistic data are given for all species. Several species are first records from France *(R. nigromaculata),* Germany *(R. armimana, R. aucta, R. brevipila, R. crassimana, R. crinita, R. sanctimauritii, R. aethiops, R. micropyga, R. bistriata, R. caliginosa, R. heterochroma),* Austria *(R. spinosipes, R. obscuripennis, R. tumiditarsis),* and Italy *(R. flaviventris).*

Keywords: Diptera, Empididae, *Rhamphomyia,* Europe, taxonomy, new species, faunistics.

Zusammenfassung

Das gesamte Material der Gattung *Rhamphomyia* aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart wird revidiert. Vier neue Arten werden beschrieben: *Rhamphomyia (s. str.) erecta* **sp. n.** und *R. (s. str.) kreischi* **sp. n.** aus Österreich, *R. (s. str.) lindneri* **sp. n.** aus Deutschland und Österreich und *R. (s. str.) wagneri* **sp. n.** aus Kroatien. Für *R. (s. str.) nigromaculata* von Roser, 1840 wird eine neue Beschreibung angefertigt und ein Lectotypus designiert. Für alle Arten werden die faunistischen Daten angegeben. Einige Arten werden zum ersten Mal für Frankreich *(R. nigromaculata),* Deutschland *(R. armimana, R. aucta, R. brevipila, R. crassimana, R. crinita, R. sanctimauritii, R. aethiops, R. micropyga, R. bistriata, R. caliginosa, R. heterochroma),* Österreich *(R. spinosipes, R. obscuripennis, R. tumiditarsis)* und Italien *(R. flaviventris)* nachgewiesen.

Contents

1. Introduction 2
2. Descriptions and redescriptions 2
2.1. *Rhamphomyia (s. str.) erecta* **sp. n.** 2
2.2. *Rhamphomyia (s. str.) kreischi* **sp. n.** 4
2.3. *Rhamphomyia (s. str.) lindneri* **sp. n.** 7

2.4. *Rhamphomyia (s. str.) nigromaculata* von Roser, 1840 9
2.5. *Rhamphomyia (s. str.) wagneri* **sp. n.** 11
3. List of revised species 13
4. Unrecognized species 25
5. Acknowledgements 25
6. Bibliography 26

1. Introduction

The genus *Rhamphomyia* is one of the largest genera of Diptera. From about 900 species I have ever seen, some two-fifths remain still undescribed (Barták 1997). It is insufficiently known even in Europe. Especially precise faunistic data are scarce in spite of the richness of species. Details about morphology, systematics, biology and biogeography have been given by Barták (1982). Both adults and larvae are important predators of other invertebrates and often occur in large numbers, therefore they are a biological regulating factor of high significance in ecosystems. They are particularly abundant in mountains, and may even be the dominant taxon of Diptera above 2500 m altitude (Barták, Beuk & Merz 1997).

Due to the courtesy of Dr. Hans-Peter Tschorsnig I had the possibility to study one of the largest Diptera collections in Europe deposited in State Museum of Natural History, Stuttgart. I determined all material of the genus *Rhamphomyia* to species (except a few single females) resulting in 103 species. One species new to science is treated elsewhere (Barták, in press a), four species are described here as new *(Rhamphomyia (s. str.) erecta* sp. n. and *R. (s. str.) kreischi* sp. n. from Austria, *R. (s. str.) lindneri* sp. n. from Germany and Austria and *R. (s. str.) wagneri* sp. n. from Croatia. Three species are not recognized, but highly probable they represent undescribed species, too, one species *(Rhamphomyia coracina)* is represented by only one specimen without locality data. Special attention was paid to type specimens: holotypes of *R. (s. str.) nevadensis* Lindner, 1962 and *R. (s. str.) longirostris* Lindner, 1972 were identified as well as paralectotypes of *R. (s. str.) montana* Oldenberg, 1915 and *R. (s. str.) hirtimana* Oldenberg, 1922 and syntypes of *R. (Pararhamphomyia) dentata* Oldenberg, 1910, *R. (Megacyttarus) anomala* Oldenberg, 1915, and *R. (Aclonempis) nox* Oldenberg, 1917. *R. (s. str.) nigromaculata* von Roser, 1840 is redescribed and a lectotype is designated here. Faunistic data are given for all species, the arrangement of which follows Chvála & Wagner (1989). Distribution data to recognize species first recorded from the particular area have been taken from the following sources: Chvála & Wagner (1989), Barták, Beuk & Merz (1997), Menzel & Bährmann (1993), Wagner (1995), Franz (1989).

2. Descriptions and redescriptions

2.1. *Rhamphomyia (s. str.) erecta* sp. n. (Figs. 1, 2)

Holotype ♂: Austria, "Villach Alp, Kärnten, 10. VII. 1941", Lindner leg., deposited in State Museum of Natural History, Stuttgart.

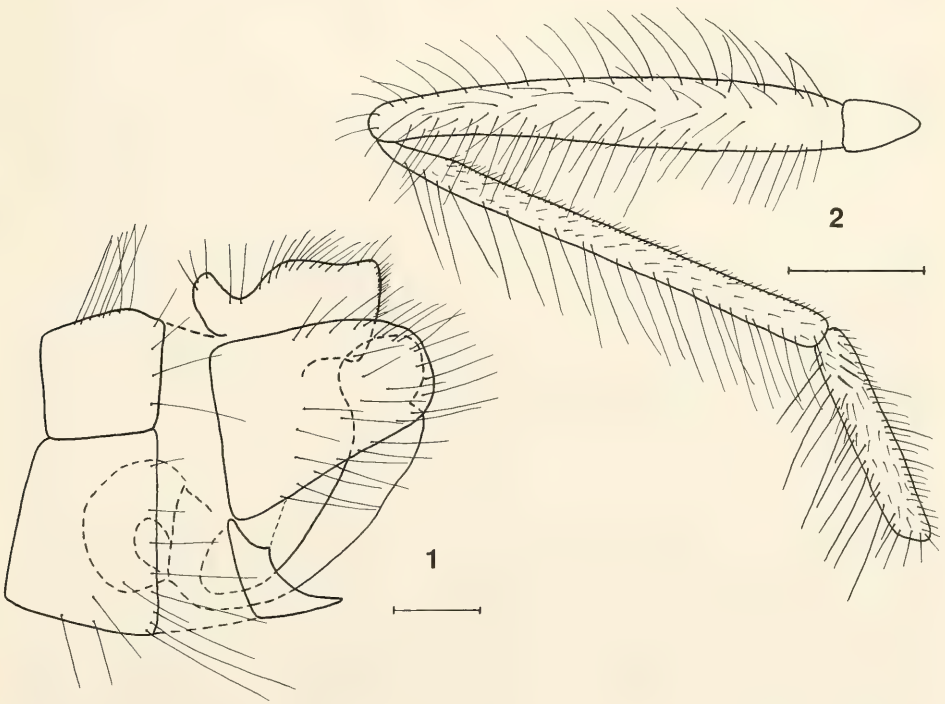
Derivatio nominis: The name of this species is derived from a group of erected bristles on the 8th abdominal tergum.

Differential diagnosis: *R. erecta,* with hairy face, is similar to *R. morio,* however, the presence of a "brush" of erected bristles on 8th tergite is a unique character of this new species within all palaearctic species of the *R. albosegmentata* group. The combination of brown abdomen and long bristles covering dorsally the first fore tarsomere is very rare in species of the *R. albosegmentata* group. According to this character, *R. lindneri* sp. n. is probably the nearest relative of *R. erecta* sp. n.; see also discussion under chapter 2.3.

Description:

Male. – Head blackish brown, pruinose except lustrous genae, completely black haired and bristled. Eyes meet on frons, ommatidia in lower third of eye smaller than the upper ones. Frons bare. Ocellar bristles black, half as long as the distance between lower ocellus and base of antennae, accompanied with two long additional hairs. Face broadly widening below, with two small hairs on sides. Occiput fairly densely covered with long hairs. Antennae black, both basal segments with long bristles. Characteristics of flagellomere cannot be given because it is missing in the only specimen. Labrum brown, lustrous, as long as head is high. Palpi brown, long, densely covered with long bristles.

Thorax brownish black, pruinose, without stripes. All bristles and hairs on thorax and legs are black. Proepisternum with numerous hairs, propleura with some 10 hairs, prosternum bare. About 24 biserial, fairly fine ac are almost twice as long as the distance between rows of ac and dc; about the same number of irregularly 2–3 se-



Figs. 1–2. *Rhamphomyia (s. str.) erecta* sp. n. – 1. Hypopygium (scale = 0.2 mm); – 2. fore leg, posterior view (scale = 0.5 mm).

rial dc are a little longer, ending in a row of 3–4 prescutellars. 1 h and numerous gradually smaller additional hairs, 1–2 ih, 1 ph, 2–3 n, 4–5 hairs in front part of notopleura, 2 sa, 6–7 pra hairs, 1 pa, 6 sc. Coxae and legs brownish black, pruinose, a long bristle in "comb" at tip on hind tibia. Fore femur with pd and av surface densely covered with bristles about as long as femur is deep, pv surface densely covered with bristles 1.5 times as long as femur is deep, these bristles do not form a row. Fore tibia with short hairs ventrally ($^1/_3$ as long as diameter of tibia), pd surface densely covered with bristles up to three times as long as diameter of tibia (Fig. 2). Mid femur short haired dorsally, av and pv rows consist of long bristles (up to 1.5 times as long as femur is deep), those forming av row are rather dense. Mid tibia with two ventral rows of bristles twice as long as diameter of tibia, dorsal two rows consist of a little longer bristles. Hind femur with fairly fine and short av hairs shorter than femur is deep, pv bristle very small. Hind tibia with two rows of bristles dorsally, up to twice as long as diameter of tibia, ventral hairs short. First fore tarsomere with several bristles dorsally which can be as long as those on fore tibia, ventrally with rather long spines. Mid basitarsus short haired dorsally, ventrally with spines. Hind basitarsus with a few bristles dorsally 1.5 times as long as diameter of this tarsomere, ventrally with bristles. Wings clear, only slightly yellowish, stigma brown, costal bristle long. Veins brown, vein A complete, ax angle acute. Cell D short (M2 : D = 1.4–1.5), halter brown, squama brown.

Abdomen brownish black, pruinose, sides of terga 3–8 lustrous, without microchaetae. All bristles and hairs black, hind marginal bristles on sides of tergites about as long as segments, discal hairs almost equally long. Genitalia of *albosegmentata*-type, upper angle of upper genital lamella almost right, the 8th tergum with peculiar group of erected hairs above (Fig. 1).

Female. – Unknown.

Length: Body 7.2 mm, wing 6.1 mm.

Distribution: Austria (Villach Alps).

2.2. *Rhamphomyia (s. str.) kreischi* **sp. n.** (Figs. 3, 4)

Holotype ♂: Austria, "Hohe Tauern, Glockner-Gruppe, 31. V. 1994", KREISCH leg., deposited at Natural History Museum, London.

Paratypes: Same data as holotype, 1 ♀; – without locality, 2300 m, 5. VII. 1941, 1 ♂, 1 ♀, LINDNER leg. *(R. ursina,* LINDNER det., in copula + Mycetophilidae as a prey). Comparing with the other material, it is clear, that LINDNER collected the paratypes in the Lechtal Alps on 5. VII. 1941. Paratypes depositories: coll. Stuttgart and coll. BARTÁK.

Derivatio nominis: The species is named after Mr. KREISCH (Berlin), the collector of the holotype specimen.

Differential diagnosis: The species is very similar to *R. ursina* in many respects. Both share the same characters unique in the *R. albosegmentata* group: long bristled fore tibia ventrally and, simultaneously, dense long bristles dorsally on mid tibia not arranged into rows. The most striking differences between males of these species are as follows: mid femur in *R. ursina* has long ad and pd bristles, the longest hairs at least twice as long as femur is deep, fore tibia not swollen, being uniformly bristled on posterior surface. In *R. kreischi* sp. n., mid femur has very short ad, d and pd hairs, which are about one third as long as femur is deep and fore tibia is swollen, with bare pollinose stripe on posterior surface. Females of both these species are

very similar to each other, differing only in less polished abdominal sterna in *R. kreischi* sp. n. than in *R. ursina* (in the latter species sterna are similarly polished as terga).

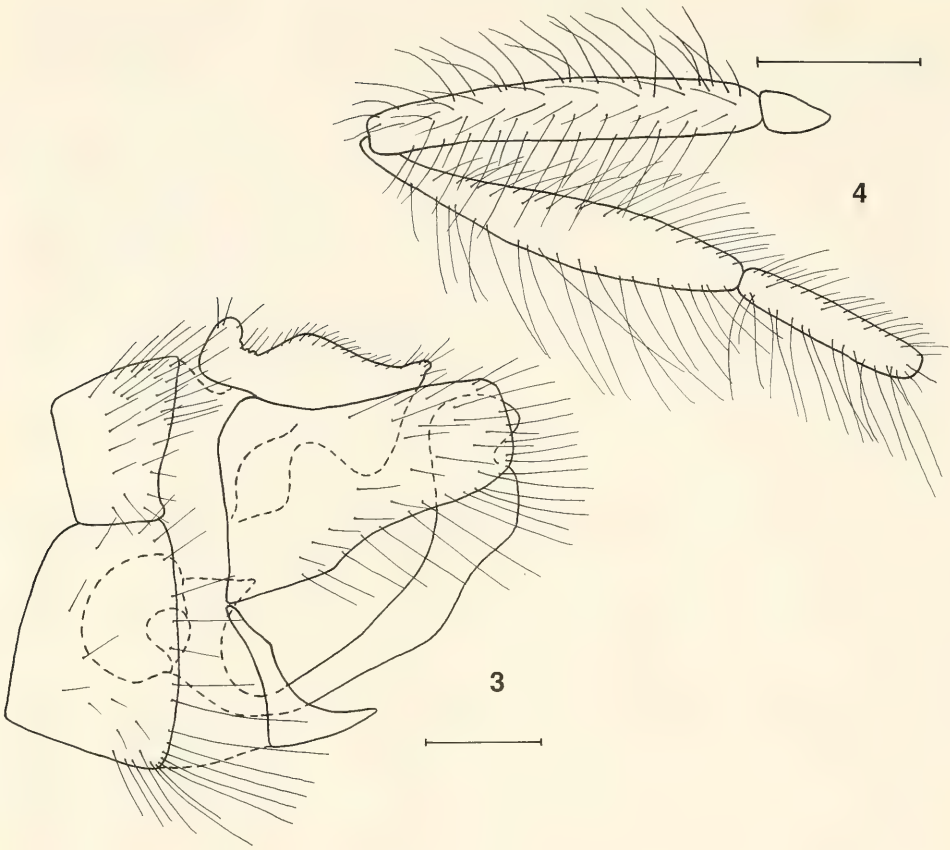
Description:

Male. – Head blackish brown, pruinose except lustrous genae, completely black haired and bristled. Eyes meet on frons, ommatidia in lower third of eye smaller than the upper ones. Frons bare. Ocellar bristles black, about as long as the distance between lower ocellus and base of antennae, accompanied with 2–4 long additional hairs. Face broadly widening below, bare. Occiput fairly densely covered with fine and long hairs. Antennae black, both basal segments with long bristles. Ratio of antennal segments (1 : 2 : 3 : style, in 0.01 mm scale) = 19 : 9 : 55 : 9. Labrum brownish black, lustrous, as long as head is high. Palpi brown, long, densely covered with long bristles.

Thorax brownish black, pruinose, there are somewhat lighter stripes between rows of bristles visible only in certain views. All bristles and hairs on thorax and legs are black. Proepisternum with numerous hairs, propleura with some 8–10 hairs, prosternum bare, some 15 hairs on each side of pronotal "collar". About 16–20 biserial, fairly fine ac are about three times as long as the distance between rows of ac and dc; about 20–24 irregularly 2–3 serial dc are a little longer, ending in a row of 3–4 prescutellars. 1 h and numerous gradually smaller additional hairs, 0–2 ih, 0–1 ph, 2–4 n, 3–5 hairs in front part of notopleura, 2–3 sa, 3–4 pra hairs, 1 pa, 6 (+ 0–2 additional hairs) sc. Coxae and legs blackish brown, pruinose, a short bristle in "comb" at tip of hind tibia. Fore femur with pd and av surface densely covered with bristles about 1.5 times as long as femur is deep, pv surface densely covered with bristles more than twice as long as femur is deep, these bristles do not form a row. Fore tibia distinctly swollen, covered with rather long bristles ventrally (up to 1.5 times as long as diameter of tibia), pd surface densely covered with bristles up to three times as long as diameter of tibia (Fig. 4). Mid femur short haired dorsally, av and pv rows consist of long but sparsely arranged bristles (up to 1.5 times as long as femur is deep). Mid tibia with av bristles 1.5 times as long as diameter of tibia, dorsally densely covered with bristles 2.5 times as long as diameter of tibia, which do not form rows. Hind femur with fairly fine and short av hairs $^1/_3$ as long as femur is deep, pv bristle absent, one third before tip there are a few p and ad bristles as long as femur is deep. Hind tibia with two rows of bristles dorsally, up to twice as long as diameter of tibia, ventral hairs short. First fore tarsomere with several bristles dorsally which can be as long as those on fore tibia. Mid basitarsus with a few bristles dorsally which are almost as long as the length of this tarsomere. Hind basitarsus with 5–6 bristles dorsally 3 times as long as diameter of this tarsomere. Wings brownish, more distinctly along costal margin, stigma brown, costal bristle long. Veins brown, vein A complete, ax angle acute. Cell D somewhat elongated (M2 : D = 1.2–1.3), halter brownish black, squama brown.

Abdomen brown, pruinose, sides of terga subpolished in certain views, but uniformly microtrichose. All bristles and hairs black, hind marginal bristles on sides of terga 2–6 up to 1.5 times as long as segments, on tergite 6 shorter, discal hairs a little shorter than hind marginals. Genitalia of *albosegmentata*-type, very similar to those in *R. ursina* Oldenberg, 1915 (compare Fig. 23 in BARTÁK 1981), with similarly acute apical angle of upper genital lamella (Fig. 3).

Body length 4.5–5.0 mm, wing 4.9–5.1 mm.



Figs. 3–4. *Rhamphomyia (s. str.) kreischi* sp. n. – 3. Hypopygium (scale = 0.2 mm); – 4. fore leg, posterior view (scale = 0.5 mm).

Female. – Similar to male with the exception of usual sexual differences. The most striking differences from male are as follows: eyes dichoptic, all ommatidia of equal size. Frons 1.3 times as long as broad, with 6–7 hairs on each side which are $^1/_3$ as long as frons is broad. Occiput more sparsely covered with hairs (especially below), ratio of antennal segments = 21 : 11 : 47 : 13. Labrum 1.7 times as long as head is high. ac and dc bristles seem to be more numerous and distinctly shorter (1.0–1.3 times as long as the distance between rows). Femora fairly polished. Fore femur short haired, only just before tip there are a few longer av and pv bristles. Fore tibia with weakly differentiated dorsal bristles about as long as diameter of tibia, ventrally with 3–4 prominent but short bristles (about twice as long as other ciliation, being a little shorter than diameter of tibia). Mid femur short haired. Mid tibia with a few bristles dorsally and ventrally which are shorter than diameter of tibia. Hind femur short haired, only a few (but short) ad are present. Hind tibia with weakly differentiated bristles from hairs, half as long as diameter of tibia. All basitarsi short haired dorsally and with short spines ventrally. Wing membrane brown, cell D elongated (M2 : D = 0.9–1.0). Abdominal terga 2–8 polished, without microtrichiae, sterna 2–6 pruinose. Hind margi-

nal bristles very short (at most $^1/_4$ as long as segments), discal hairs of the same length (except somewhat longer on segment 2).

Body length 5.3–6.1 mm, wing 5.9–6.1 mm.

Distribution: Austria (Hohe Tauern, Lechtal Alps).

2.3. *Rhamphomyia (s. str.) lindneri* sp. n. (Figs. 5, 6)

Holotype ♂: Austria, "Hirschegg, Walsertal, Holdenwangeck, 21. VIII. 1935", LINDNER leg., coll. State Museum of Natural History, Stuttgart.

Paratypes: Same data as holotype, 1 ♂, 2 ♀♀; – Waltenberger Haus, Allgäu, 9. VII. 1920, 2 ♂♂, LINDNER leg. (*R. montana,* ENGEL det.; – Lechtal. Alpen, Göppinger Hütte, 26.–27. VII. 1942, 1 ♂ *(R. hirtimana,* det. ?); – Nebelhorn, 7.–10. VIII. 1950, 2 ♂♂ *(R. nubigena,* LINDNER det.); – Hochvogel, 2000 m, 22. VII. 1949, 2 ♀♀ (*R. montana,* LINDNER det.). Paratypes deposited in coll. Stuttgart and coll. BARTÁK.

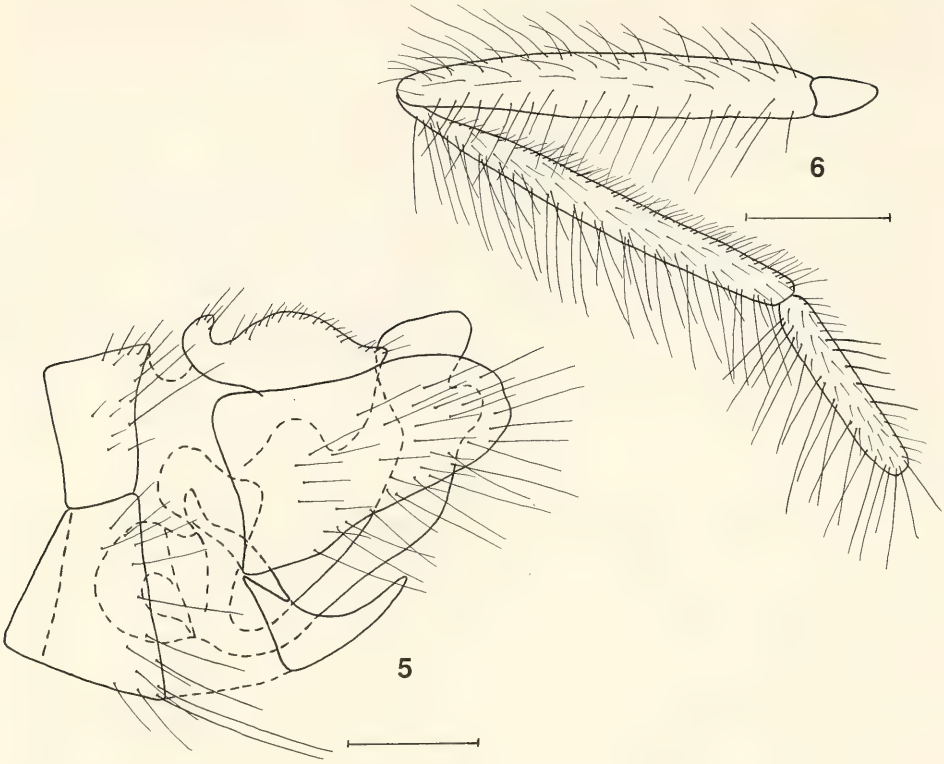
Derivatio nominis: The species is named in honour of the collector of the type series, Prof. ERWIN LINDNER.

Differential diagnosis: The combination of brown abdomen and long bristles covering dorsally first fore tarsomere is very rare in palaearctic species of the *R. albosegmentata* group. The nearest relative of *R. lindneri* is undoubtedly *R. erecta* sp. n. but these species differ in the shape of 8th tergum which is quite normal in *R. lindneri* but it bears peculiar "brush" of erected bristles in *R. erecta.*

Description:

Male. – Head brownish black, pruinose, with all bristles and hairs black. Eyes meet on frons, ommatidia in lower third of eye smaller than the upper ones. Frons bare. Ocellar bristles half as long as the distance between lower ocellus and base of antennae, accompanied with 4–6 long additional hairs. Face about as long as its maximum width, narrow above, strongly widening below, bare, genae lustrous. Occiput densely covered with fairly fine and long hairs. Antennae blackish brown, both basal segments long bristled, ratio of antennal segments (1 : 2 : 3 : style, in 0.01 mm scale) = 20 : 11 : 58 : 8. Labrum brown, polished, 1.2–1.4 times as long as head is high. Palpi brown, long, densely covered with long bristles.

Thorax brownish black, entirely black bristled, mesonotum pruinose, without stripes. Proepisternum with numerous hairs, propleura with 2–6 hairs, prosternum bare. 22–30 biserial ac bristles are rather fine, 2.5 times as long as the distance between ac and dc; 26–28 irregularly 2–3 serial dc are a little longer, ending in a row of 3–4 prescutellars. 1 h and numerous long additional hairs, 0–1 ih, 1 ph (both weakly differentiated from hairs), 3–5 n (2–5 hairs in front half of notopleura), 2–4 sa, 4–8 prealar hairs, 1 pa, 6 sc, sometimes with 2 additional smaller hairs. Coxae brownish black, pruinose, black haired. Legs brown, pruinose, black haired and bristled. A long bristle in "comb" at tip of hind tibia. Fore femur with av and pv bristles 1.5 times as long as femur is deep, pv surface pruinose, with almost a row of bristles apically up to twice as long as femur is deep. Fore tibia with fine ciliation ventrally $^2/_3$ as long as diameter of tibia, dense posterodorsal ciliation consists of bristles up to three times as long as tibia is thick (Fig. 6). Mid femur with av and pv rows of bristles at least as long as femur is deep, dorsal ciliation short. Mid tibia with 3–4 av bristles as long as tibia is thick, 3–5 pv twice as long and 2 rows of 3–5 bristles dorsally minimum 3 times as long as tibia is thick. Hind femur short haired dorsally, strong pv bristle which is usually present in members of the *R. albosegmentata* group is fine, sometimes absent, a few ventral bristles are a little shorter than femur



Figs. 5–6. *Rhamphomyia (s. str.) lindneri* sp. n. – 5. Hypopygium (scale = 0.3 mm); – 6. fore leg, posterior view (scale = 0.5 mm).

is deep. Hind tibia with two dorsal rows of bristles twice as long as tibia is thick. First fore tarsomere densely covered with pd ciliation which is almost as long as that on fore tibia. Mid basitarsus short haired dorsally. Hind basitarsus with a few hairs dorsally twice as long as diameter of this tarsomere. All basitarsi with ventral bristles. Wings yellowish, stigma brown, narrow, costal bristle present. Veins brown, vein A complete, ax angle acute. M2 : D = 1.2–1.5, halter brown, squama brown.

Abdomen blackish brown, terga microtrichose, but slightly subpolished in certain views. All bristles and hairs black. Hind marginal bristles on sides of terga 2–5 about as long as these segments, on T6 shorter, discal hairs always shorter. Genitalia of *albosegmentata*-type, upper angle of upper genital lamella slightly acute (Fig. 5).

Female. – Differs from male in the following characters: eyes broadly dichoptic, all ommatidia of equal size. Frons a little longer than broad, with 4–6 hairs on each side which are almost half as long as frons is broad. Occiput densely covered with hairs above but sparsely below. Ratio of antennal segments = 20 : 13 : 55 : 11. Labrum up to 1.7 times as long as head is high. Mesonotal hairs shorter, ac and dc about 1.5 times as long as the distance between ac and dc. Fore and mid femur short haired, av and pv just before tip up to $^2/_3$ as long as femur is deep. Fore tibia covered with dorsal bristles which can be as long as tibia is thick, ventrally with short hairs, without bristles. Mid tibia with only one ventral row of 3–5 bristles 1.5 times as long as

diameter of tibia, dorsally with two rows of 2–3 bristles twice as long as tibia is thick. Hind femur with a few ventral bristles $^2/_3$ as long as femur is deep, a few posterior hairs in basal half of femur are 1.5 times as long and 2–3 ad bristles which can be as long as femur is deep. Hind tibia with dorsal bristles 1.5 times as long as diameter of tibia. Fore and mid metatarsus with short hairs dorsally, hind one as in male. Wing membrane brown, cell D slightly elongated, M2 : D = 1.0–1.2.

Length: Body 5.1–7.1 mm, wing 5.2–6.1 mm.

Distribution: Germany (Allgäuer Alps), Austria (Lechtal Alps).

2.4. *Rhamphomyia (s. str.) nigromaculata* von Roser, 1840

Rhamphomyia nigromaculata von Roser, 1840, CorrespBl. Württ. landw. Ver. Stuttg. (N. S.), 17 (1): 53.

Redescription:

Male. – Head blackish brown, pruinose, covered with black hairs and bristles. Eyes meet on frons over long distance (about 8–12 ommatidia), ommatidia in upper part of eye larger than the lower ones. Frons bare. Ocellar bristles fine, half as long as the distance between lower ocellus and base of antennae, accompanied with 4–6 additional hairs. Face bare, almost twice as long as broad. Occiput rather light grey, densely covered with long fine hairs. Antennae black, both basal segments somewhat lighter (brownish black), covered with hairs. Ratio of antennal segments (1 : 2 : 3 : style, in 0.01 mm scale) = 14 : 10 : 40 : 7. Labrum brownish black with paler tip, 0.6–0.8 times as long as head is deep. Palpi brown, covered with a few hairs. Thorax black, light grey pruinose from the front, somewhat darker and more polished viewed from above, with traces of darker stripes below rows of bristles. All bristles and hairs on thorax and legs are black. Pronotum with 8–12 hairs on each side, proepisternum with numerous (10–14) hairs, prosternum bare, propleura with 6–12 hairs. About 20–30 biserial, fairly fine ac are 1.5 times as long as the distance between rows of ac and dc. About 20–35 dc are irregularly 2–4 serial, densely spreading down the sides of mesonotum, being 1.5–2.0 times as long as the distance between ac and dc, ending in 1–3 long prescutellars. 1 long h and about 10–35 smaller additional hairs. 0–1 ih, 1 ph, 3 n, 10–20 hairs in front part of notopleura, 2–3 sa, 2–6 pra hairs, 1 pa and an additional hair, 4 sc. Coxae and legs blackish brown, pruinose, covered with black bristles and hairs, hind femur subpolished. A long bristle in "comb" at tip of hind tibia. Fore femur sparsely covered with fine av $^1/_2$ as long as femur is deep, pv a little longer, can be as long as femur is deep, other ciliation short. Fore tibia with fine homogeneous pd ciliation as long as diameter of tibia, without prominent bristles, other hairs short. Mid femur with sparsely arranged row of av hairs much shorter than femur is deep except in apical third, where these hairs are up to half as long as femur is deep, pv hairs even shorter. Mid tibia with 5–7 ad bristles three times as long as diameter of tibia, 1–4 pd bristles are shorter (twice as long as diameter of tibia), a few av and pv bristles are maximum 1.5 times as long as diameter of tibia. Hind femur with a row of strong av bristles $^2/_3$ as long as femur is deep, pv absent, dorsal ciliation short except in basal third where it is longer. Hind tibia with two dorsal rows of bristles as long as diameter of tibia, ventrally with very short hairs. The first tarsomeres of all legs dorsally with hairs, ventrally with short bristles and with usual preapical circlet of bristles. Wings clear, stigma brownish, co-

stal bristle absent. Veins yellowish brown, vein A complete, ax angle sharply acute. Cell D short (M2 : D = 1.6–1.9), halter yellow, squama dirty yellow.

Abdomen black pruinose, this pruinosity is very light, almost silver viewed from side but dark brown viewed from above. Lateral genital lamella lustrous. All bristles and hairs black. Hind marginal bristles on lower side of terga about as long as segments, rather sparse discal hairs subequal. Genitalia very simple, of usual type in *R. ignobilis* group, upper lamella about twice as long as broad, almost straight along upper margin, phallus with dorsal small tooth, tip of hypandrium ends in the broadened part of phallus. Male genitalia were illustrated by WÉBER (1969, Fig. 4).

Female. – Similar to male with the exception of usual sexual differences. The most strikingly different characters are as follows: eyes broadly separated on frons, upper ommatidia very slightly smaller than the lower ones. Frons a little broader than long, with 3–8 hairs on each side which are $^1/_3$ as long as frons is broad. Ocellar bristles strong, as long as frons. Occiput almost bare in middle part, otherwise sparsely bristled. Ratio of antennal segments = 12 : 9 : 32 : 9. Labrum 0.8–1.0 times as long as head is high. Thorax more sparsely and shortly bristled than in male, ac and dc $^1/_2$–$^2/_3$ as long as the distance between rows of bristles. Fore femur short haired dorsally, av almost absent, pv fine, as long as femur is deep. Fore tibia with pd ciliation $^2/_3$ as long as diameter of tibia, without bristles. Mid femur with very short av, ad and pv ciliation consists of slightly flattened hairs shorter than femur is deep. Mid tibia short haired ventrally, pd and ad bristles are weakly differentiated, up to $^2/_3$ as long as diameter of tibia. Hind femur with somewhat flattened ad and pv shorter than femur is deep, and only with a few short av hairs. Hind tibia with two rows of (4–6) hairs dorsally which can be as long as diameter of tibia in ad row, pd row consists of shorter bristles. M2 : D = 1.3–1.7. Abdomen light grey pruinose, almost silver viewed from above, hind marginal bristles shorter than in male, discal hairs almost absent.

Length: Body 3.1–4.5 mm, wing 3.3–4.0 mm.

Discussion: The species was described by VON ROSER without any data on the number of type specimen. Württemberg is usually accepted by subsequent authors as type locality – compare e.g. CHVÁLA & WAGNER (1989). There are two conspecific specimens of the species deposited in Stuttgart collection. One male (rather well preserved, only head glued separately on a plate), labelled in ROSER's handwriting "nigromaculata m." and provided with another label "Rhamphomyia nigromaculata Ros. 38" and with two other labels of LINDNER's handwriting: "Rhamphomyia nigromaculata v. Roser" and "Type v. Roser", I have selected as a lectotype of *R. nigromaculata* and designate it herewith. The other specimen deposited in Stuttgart (left antenna damaged, abdomen and most legs missing, right wing glued on a label below) is probably the one on which OLDENBERG's redescription was based (OLDENBERG 1924: 230, cit. also FREY 1956: 552). WÉBER (1969: 242) designated neotype of *R. nigromaculata* under generic name *Collinaria*. This designation is invalid, based on three specimens, moreover, it does not fit the ICZN statement 75b. There are 5 ♂♂ and 4 ♀♀ specimens deposited in Hungarian Nat. Hist. Museum, Budapest from Mécsek (Hungary), collected by WÉBER on various dates between 8. IV.–8. V. 1966, one male specimen bears label "Neotypus, design. Wéber, 1969". However, all above mentioned specimens are conspecific. *R. (s. str.) nigromaculata* is a member of *R. ignobilis* group as defined and characterized by BARTÁK (in press b). The male is similar to *R. (s. str.) maroccana* Collin, 1953 in having upper genital lamella about twice as long as broad and

pruinose abdomen, however, it differs from it by lustrous lateral genital lamella and short haired fore legs. The female differs from any other known species of this group in having silvery grey abdomen and mid femur without strong av bristles in apical part of femur.

Additional material: France, Hérault, 43. 50N/3. 52E, 340 m, 14. IV. 1994, 4 ♂♂ and 4 ♀♀, J. P. HAENNI leg., coll. BARTÁK and Zoological Museum Neuchâtel; – Germany, St. Wendel, 7. V. 1920, 1 ♂ (arranged under *"laevipes"*), coll. Deutsches Entomologisches Institut, Eberswalde-Finow.

Distribution: Hungary, Germany, France (first record), Switzerland.

2.5. *Rhamphomyia (s. str.) wagneri* sp. n. (Fig. 7)

Holotype: ♂: "Ragusa [= Dubrovnik], 28. V. 1924", F. WAGNER leg. (*R. siebecki?* OLDENBERG det.), deposited in State Museum of Natural History, Stuttgart.

Paratypes: 2 ♀♀, same locality as holotype (taken on 29. III. 1924 and 1. IV. 1924), F. WAGNER leg., deposited in coll. BARTÁK and coll. Stuttgart.

Derivatio nominis: The species is named after Mr. F. WAGNER, the collector of the type series.

Differential diagnosis: The species belongs to the *R. ignobilis* group as defined and characterized by BARTÁK (in press b). The male is similar to *R. micans* Oldenberg, 1915. However, the male of *R. micans* has almost dichoptic eyes (they approximate in one point and are very narrowly separated), hind tibia is without ad row of bristles, mid femur is densely covered with bristles twice as long as femur is deep, the 8th tergum has no polished area and quite different genitalia (compare e.g. FREY 1956, Fig. 479). The female of *R. micans* is unknown but the female of *R. wagneri* sp. n. cannot be mistaken for any other species of neither the *R. ignobilis* group nor the subgenus *R. (s. str.)* by the unique combination of two characters: virtually bare frons and bicolorous wings. It is highly improbable that the female of *R. micans* shares the same combination of characters.

Description:

Male. – Head blackish brown, pruinose except genae which are slightly subpolished, covered with black hairs and bristles. Eyes meet on frons on a long distance (about 10 ommatidia), ommatidia in lower third of eye smaller than the upper ones. Frons bare. Ocellar bristles fine, half as long as the distance between lower ocellus and base of antennae, accompanied with 2 additional hairs. Face 1.5 times as long as broad, bare. Occiput rather sparsely covered with long fine hairs. Antennae black, both basal segments somewhat lighter (brownish black), covered with hairs. Ratio of antennal segments (1 : 2 : 3 : style, in 0.01 mm scale) = 10 : 7 : 28 : 10. Labrum brown with yellow tip, somewhat shorter than head is deep. Palpi brown, rather densely covered with long hairs.

Thorax black, grey pruinose, there are traces of brownish stripes below rows of bristles. All bristles and hairs on thorax and legs are black. Pronotum with 4–6 hairs on each side, proepisternum with numerous hairs, prosternum bare, propleura with 3–5 hairs. About 20 (? damaged in the only known male) biserial, fairly fine ac are a little longer than the distance between rows of ac and dc. About 24 dc are irregularly biserial, sparsely spreading down the sides of mesonotum, being 1.5 times as long as the distance between ac and dc, ending in 2 long prescutellars. 1 long h and about 10 smaller additional hairs. There are 3–4 hairs in the place of ih bristle, 1 strong ph,

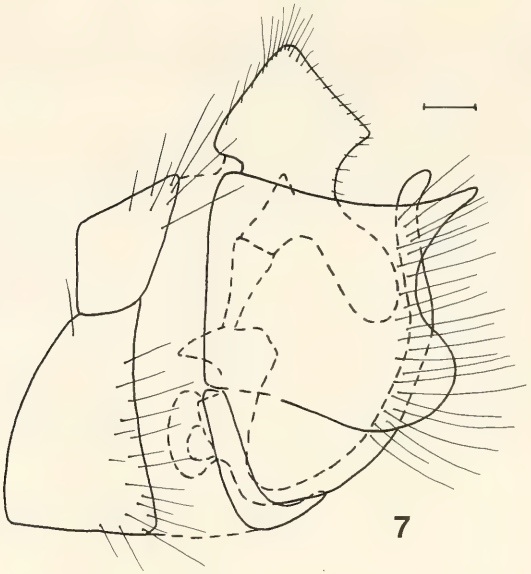


Fig. 7. *Rhamphomyia (s. str.) wagneri* sp. n.; hypopygium. – Scale = 0.1 mm.

3 n, 3–4 hairs in front part of notopleura, 2 sa, 2–3 pra hairs, 1 pa and an additional hair, 4 sc (+ 0–2 hairs). Coxae blackish brown, pruinose, legs brown, pruinose. A long bristle in "comb" at tip of hind tibia. Fore femur sparsely covered with fine av and pv $^2/_3$ as long as femur is deep, other ciliation short. Fore tibia with fine homogeneous pd ciliation 1.5 times as long as diameter of tibia. Mid femur with similar ciliation as fore femur, only one pv bristle at about mid length is somewhat stronger and longer than other pv. Mid tibia without av, 1–2 pv bristles are twice as long as diameter of tibia, two dorsal rows of (2–3) bristles three times as long as diameter of tibia. Hind femur with fine av and p bristles which are in basal third of femur almost as long as femur is deep but shorter apically, 1–2 rather strong ad in apical third of femur are about as long as femur is deep. Hind tibia with two dorsal rows of bristles twice as long as diameter of tibia, ventrally with short hairs. The first tarsomeres of fore and hind legs dorsally with hairs a little longer than diameter of this tarsomere, mid basitarsus short haired. Wings clear, stigma yellowish, costal bristle absent. Veins brown, vein A complete, ax angle sharply acute. Cell D short (M2 : D = 1.5), halter yellow, squama yellow.

Abdomen black, very light, almost silvery pruinose. All bristles and hairs black. Hind marginal bristles on lower side of terga 2–5 about as long as these segments, on the following segments they are short, discal hairs generally shorter. Dorsum of abdominal tergites very short haired. There is a polished spot on dorsal part of 8th tergite. Genitalia very peculiar, with sharply acute apical angle of lateral genital lamella and with complicated structure of upper lamella, which bears a long ventral process (Fig. 7).

Female. – Similar to male with the exception of usual sexual differences. The most strikingly different characters are as follows: eyes broadly separated on frons, all ommatidia of equal size. Frons about as long as broad and virtually bare, without

any hairs. Ocellar bristles as long as frons. Occiput with stronger bristles above. Ratio of antennal segments = 14 : 10 : 43 : 9. Fore tibia with weakly differentiated ad and pd bristles about as long as diameter of tibia. Mid femur with strong av and pv bristles in apical third of femur, av being as long as femur is deep, pv $^1/_3$ as long. Mid tibia without bristles ventrally, 3 ad and 3 pd bristles about as long as diameter of tibia. Hind femur with similar bristling as in male, but ventral bristles a little shorter and more equally spread. Fore femur and hind tibia as in male. Wing membrane clear in basal third of wing and darker (brownish) in apical two thirds. M2 : D = 1.3–1.4. Abdomen black, light grey pruinose, hind marginal bristles on sides of terga 2–4 are $^2/_3$ as long as segments, on segment 5 they are $^1/_3$ as long.

Length: Body 3.9–4.9 mm, wing 4.3–4.6 mm.

Distribution: Croatia.

3. List of revised species

R. (Aclonempis) albohirta Collin, 1926

Germany: Rotenacker b. Ludwigsburg, 29. IV. 1975, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. plumipes,* LINDNER det.).

R. (Aclonempis) eupterota Loew, 1873

Germany: Tegernsee, 17. VI. 1917, 1 ♂ (*R. eupterota,* OLDENBERG det.).
Austria: Envir. Steyrling, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. eupterota,* LINDNER det.).
Italy: Tschamintal [= Val di Ciamin], 17. VI. 1914, 2 ♂♂, 2 ♀♀ (*R. eupterota,* det.?).

R. (Aclonempis) galactoptera Strobl, 1893

Germany: Alp Bavar., 1. V. 1914, 1 ♂; – Dachau envir., 30. V. 1943, 1 ♀ (*R. galactoptera,* LINDNER det.); – same loc., 22. V. 1921, 1 ♀; – Ammersee, Holzhausen, VII. 1929, 1 ♀ (*R. galactoptera,* OLDENBERG det., *R.* sp. ? LINDNER det.).
Austria: Mauthen (Kärnten), 23. VI. 1928, 1 ♂, 1 ♀ (*R. galactoptera,* OLDENBERG det.); – Klachau, 900 m, Wiesen b. d. Rinnerbiede, 1 ♀ (*R. galactoptera,* LINDNER det.); – Admont envir., 1 ♀, FRANZ leg. (*R. galactoptera,* LINDNER det.); – Lecht. Alpen, Tirol, Gramais, 1318 m, 2 ♂♂, 3 ♀♀ (1 ♂: *R. galactoptera,* ENGEL det.); – Lanersbach, Tuxertal, 29. VI. 1914, 1 ♂, 1 ♀ (*R. galactoptera,* det.?).
Switzerland: Linthal, 28. V. 1913, 2 ♂♂, 2 ♀♀ (*R. galactoptera,* OLDENBERG det.).
Italy: Triest, 2. VI. 1919, 1 ♂ (*R. galactoptera,* LINDNER det.).

R. (Aclonempis) longipes (Meigen, 1804)

Germany: Württemberg, Dachau (Breitenau), Burgwalden, Stuttgart envir., Schwarzwald (Bad Rippoldsau, Klösterle), Irsingen, Schurwald b. Rommelshausen, Schönbuch.
Poland: Reinerz [= Duszniki-Zdroj].
Austria: Untertal b. Schladming.

71 ex., determined as: *R. albohirta,* FREY det.; *R. longipes,* OLDENBERG det., LINDNER det. Dates: 29. V.–7. VII.

R. (Aclonempis) nox Oldenberg, 1917

Italy: Tschamintal [= Val di Ciamin], 1. VII. 1914, 1 ♂, 1 ♀ (*R. nox,* OLDENBERG det.), **syntype** specimens.

R. (Aclonempis) nubes (Collin, 1969)

Austria: Lechtal. Alpen, Göppinger Hütte, 26.–27. VII. 1942, 1 ♂, LINDNER leg. (*Empis moereus,* ENGEL det.; *R. nox,* LINDNER det.); – Bauernboden b. Opponitz, 1 ♂, RUMPF leg. (*R. minor,* LINDNER det.).

R. (Aclonempis) umbripes Becker, 1887

Germany: Schwarzwassertal b. Oberstdorf, 16.–22. V. 1937, 2 ♀♀, LINDNER leg. (*R. umbripes,* ENGEL det.); – München, 7. V. 1942, 1 ♂ (*R. umbripes,* det.?); – Schliersee, 20. V. 1917, 1 ♀ (*R. umbripes,* LINDNER det.).
Austria: Heiligenblut, 1 ♂, FRANZ leg. (*R. albissima,* LINDNER det.); – Elslingalm, d. Voralpe, 1580 m, 1 ♂ (*R. albissima,* LINDNER det.); – Bauernboden b. Opponitz, 3 ♂♂, 3 ♀♀ (*R. umbripes,* LINDNER det.); – Lechquelle, 10. VII. 1937, 1 ♂; – Lechtaler Alpen, Gramais, 1318 m, 1 ♀ (*R. umbripes,* LINDNER det., *R. simplex,* det.?); – Tirol, Namlos, 1 ♀; – Tuxertal, Lanersbachtal, 1. VII. 1914, 2 ♀♀.
Switzerland: Sils, Oberengadin, 22. VI. 1966, 1 ♀, LINDNER leg.; – same loc., 25. VI. 1967, 4 ♂♂, 6 ♀♀, LINDNER leg.; – Locarno, Cardada, 1400 m, 10. V. 1971, 1 ♀, LINDNER leg.
Italy: Triest, 2. V. 1919, 1 ♂; – Tschamintal [= Val di Ciamin], 24. VI. 1914, 1 ♂, 1 ♀ (*R. umbripes,* OLDENBERG det.).

R. (s. str.) albosegmentata (Zetterstedt, 1838)

Sweden: Lappland, 2 ♂♂, (*R. morio,* det.?, *R. albosegmentata,* LINDNER det.).
Slovakia: Kohlbach [= Studenovodská dolina, Vysoké Tatry Mts], 5.–9. VIII. 1901, 2 ♂♂, 2 ♀♀ OLDENBERG (probably) leg.; – Tatra [= Vysoké Tatry Mts.], 1.–7. VIII. 1901, 2 ♂♂, 2 ♀♀ OLDENBERG (probably) leg.

R. (s. str.) anthracina Meigen, 1822

Germany: Schliersee, Ruhpolding (Hochfelln, Taubensee/Ramsau, Hömdalwand), Geigelstein (Priener Hütte, Chiemg. Alpen), Doismen b. Hinterstein, Tegernsee, Allgäu (Nebelhorn, Waltenberger Haus), Daumen (Koblatsee), Rappensee, Arlberg, Leutkirch.
Austria: Nafinghütte Weer (Tirol), Biol. Stat. Kraspes (Tirol, Oberes Sellrain), Reißeck (Kärnten), Großglockner, Hochvogel, Dürnstein b. Lunz, Hirschegg-Walsertal, Lizum-Wattens (Tirol), Obergurgl Ötztal, Obertauern.
Switzerland: Engadin (Val Fex, Sils Maria), St. Gotthard.

92 ex., determined as: *R. anthracina,* det.? Dates: 15. VI.–10. VIII.

R. (s. str.) argentata Röder, 1887

Germany: Württemberg, Stuttgart, S-Harz (Ilfeld), Plochingen, Wiesbaden, Rhöndorf im Taunus, Lohrberg.

Many ex., determined as: *R. rugicollis,* det.? Dates: 29. IV.–31. V.

R. (s. str.) armimana, Oldenberg, 1910

Germany: Schlicke Allgäu, 23.–25. VI. 1938, 1 ♂, LINDNER leg. (*R. sanctimauritii,* LINDNER det.), first record from Germany.

R. (s. str.) aucta Oldenberg, 1917

Germany: Schlicke Allgäu, 23.–25. VI. 1938, 2 ♂♂; – Otto-Mayr-Hütte, Allgäu, 20. VI. 1932, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. aucta,* FREY det.; *R. praestans,* det.?); – Ruhpolding, Taubensee/Ramsau, 1. VII. 1916, 1 ♀, first record from Germany.
Austria: Dachstein, Südseite, 2 ♂♂, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. albosegmentata,* LINDNER det.); – Dachstein, Südseite, envir. Gutenberghaus, 1 ♀, FRANZ leg.

R. (s. str.) brevipila Oldenberg, 1922

Germany: Alpspitze b. Wettenstein, 24. VIII. 1946, 1800 m, 1 ♂, LINDNER leg. (*R. brevipila,* LINDNER det.); – Hochfelln, 22. VIII. 1936, 1 ♂, LINDNER leg. (*R. brevipila,* LINDNER det.), first record from Germany.
Austria: Haller Mauern (Steiermark), 1 ♀, FRANZ leg. (*R crinita?,* LINDNER det.); – Gesäusealpen, 1 ♂, FRANZ leg. (*R. brevipila,* LINDNER det.); – Glocknergebiet, 1 ♂, FRANZ leg. (*R. montana,* LINDNER det.).

R. (s. str.) chionoptera Bezzi, 1904

Austria: Großglockner, 19.–31. VII. 1937, 1 ♂, LINDNER leg. (*R. serpentata,* ENGEL det.); – Hochreichart, Seckauer Tauern, 1 ♂, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. chionoptera,* LINDNER det.).
Italy: Stelvio, 11. VIII. 1909, 1 ♂, 1 ♀ OLDENBERG leg. (*R. chionoptera,* OLDENBERG det.).

R. (s. str.) cinerascens (Meigen, 1804)

Germany: Schliersee, Dachau, Schmellbachtal b. Stuttgart, Schömberg, Süßen (Alb).

29 ex., determined as: *R. sulcata,* det.?; *R. cinerascens,* LINDNER det.; *R. propinqua,* LINDNER det. Dates: 21. IV.–29. V.

R. (s. str.) crassimana Strobl, 1898

Germany: Tegernsee, 17. VI. 1917, 1 ♂, 1 ♀ (*R. hirtimana,* LINDNER det.), first record from Germany.
Austria: Biol. Stat. Kraspes (Tirol, Oberes Sellrain), 1 ♂ ("Beute von *R. ursina*", *R. hirsuta,* LINDNER det.).
Switzerland: Piz Nair, Corviglia, 18. VI. 1966, 3 ♂♂, LINDNER leg. (*R. hirtimana* or *engadinica,* LINDNER det.).
Italy: Stilfser Joch, 18. VII. 1958, 2 ♂♂ (*R. tristriolata,* LINDNER det.).

R. (s. str.) crinita Becker, 1887

Germany: Reit im Winkl 1 ♂ (*R. attenuata,* LINDNER det.; *R. parvicellulata,* FREY det.); – same loc., 23. VIII. 1916, 1 ♂, first record from Germany.

R. (s. str.) discoidalis Becker, 1889

Austria: Rettenbachtal, Ötztaler Alpen, 17. VII. 1931, 1 ♂, LINDNER leg.; – Silvretta See, 11. VIII. 1954, 2 ♂♂ (*R. discoidalis,* ENGEL det., LINDNER det.); – Biol. Stat. Kraspes, Tirol, 6. VII. 1941, 2400 m, 1 ♀; – same loc. SYDOW leg., 18. VII. 1941, 2 ♀♀ (*R. discoidalis,* LINDNER det.); – Verwall, 15.–18. VII. 1944, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. discoidalis,* LINDNER det.).
Italy: Stelvio, 9. VIII. 1909, 1 ♂; – Stilfser Joch, 18. VII. 1958, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. discoidalis,* LINDNER det.); – Sulden [= Solda], 10. VII. 1909, 1 ♀.

R (s. str.) hercynica Oldenberg, 1927

Germany: Schurwald b. Rommelshausen, 28. V. 1949, 1 ♀, ALLGAIER leg. (*R. tibialis,* LINDNER det.); – Rhöndorf im Taunus, 12. V. 1960, 4 ♂♂, coll. GRUHL (*R. hercynica,* det.?); – Feuerbacher Wald, 1.–22. V. 1949, 2 ♂♂, 1 ♀ (*R. propiqua,* LINDNER det.).

R (s. str.) hirtimana Oldenberg, 1922

Austria: Obergurgl Ötztal, 3.–6. VIII. 1962, 2 ♂♂, LINDNER leg. (*R. hirtimana,* LINDNER det.); – Obergurgl, VIII. 1963, 26 ♂♂, 13 ♀♀; – Rettenbachtal, Ötztal, 17. VII. 1931, 4 ♂♂, LINDNER leg.; – Karlsruher Hütte, Ötztal, 20. VII. 1931, 2 ♂♂, LINDNER leg. (*R. hirtimana,* LINDNER det.); – Vent.-Rofental, Tirol, 1900 m, 15. VII. 1953, 2 ♂♂, LINDNER leg. (*R. hirti-*

mana, LINDNER det.); – Silvretta, Jamtalhütte, 18. VIII. 1954, 2 ♂♂, LINDNER leg. (*R. hirtimana,* LINDNER det.).
Italy: Sulden [= Solda], 3. VIII. 1909, 1 ♂, 1 ♀ (*R. hirtimana,* OLDENBERG det.), **paralectotype** specimens.

R. (s. str.) ignobilis Zetterstedt, 1859

Germany: Berlin Finkenkrug, 26. IV. 1914, 1 ♂, 1 ♀ (*R. attenuata,* OLDENBERG det., det.?); – same loc., 30. IV. 1911, 1 ♀.

R. (s. str.) laevipes (Fallén, 1816)

Germany: Potsdam, 10. V. 1917, 2 ♂♂, 2 ♀♀ (1 ♂: *R. conformis,* OLDENBERG det., *R. laevipes,* LINDNER det., 1 ♂: *R. laevipes,* LINDNER det.); – Musberg b. Stuttgart, 29. IV. 1947, 1 ♂, LINDNER leg. (*R. laevipes,* LINDNER det.); – Rotenacker b. Ludwigsburg, 29. IV. 1975, 3 ♂♂, 1 ♀ (*R. laevipes,* LINDNER det.); – Württemberg, 1 ♀, VON ROSER leg. (*R. laevipes,* LINDNER det.); – Dessau, 1 ♂, 1 ♀ (*R. trilineata* det.?).

R. (s. str.) loewi Nowicki, 1868

Germany: Tegernsee, Allgäu (Nebelhorn-Lautbacheck, Jubiläumsweg), Mindelheimer Hütte, Arlberg Leutkirch.
Austria: Großglockner (Glocknerstraße, Trögeralm), Lechtal. Alpen (Lech, Lermoos, Göppinger Hütte), Silvretta (Wiesbadener Hütte), Tschengla, Nässchwänglerscheite-Tannb. Gruppe, Seckauer Zinken.

42 ex., determined as: *R. loewi,* LINDNER det.; *R. anthracina,* det.? Dates: 16. VI.–21. VIII.

R. (s. str.) longirostris Lindner, 1972

The species was described according to a single specimen from Germany, collected "am 14. VII. 1949 am Daumen in der Nähe des Engeratsgundsees" (LINDNER 1972). There is the **holotype** deposited in Stuttgart Museum from Daumen-Engeratsgundsee, 14. VII. 1949 (*Aclonempis longirostris,* LINDNER det.). The original description of the male is adequate but not the discussion about systematic position. *R. longirostris* belongs to the *R. (s. str.) melania* group (characterized by BARTÁK in press b) and not to *Aclonempis.* The male holotype has labellae exposed and, thus, LINDNER did not recognize the tip of labrum. I will not redescribe the species here because I still do not know the female with certainty, and, moreover, the species may be easily recognized according to the curiously shaped male mid basitarsus, as illustrated by LINDNER in the original description (LINDNER 1972, Fig. 1).

Further material:
Germany: Allgäu, Tannheimer Gruppe, 12. VII. 1939, 1 ♂, LINDNER leg. (*Aclonempis longirostris,* LINDNER det.); – Allgäu, Rappensee, 26. VII. 1949, 1 ♂ (*R. melania,* LINDNER det.).

R. (s. str.) luridipennis Nowicki, 1868

Germany: Rappensee Allgäu, 26. VII. 1949, 3 ♂♂, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. luridipennis,* LINDNER det.); – Nebelhorn, 7.–10. VIII. 1950, 4 ♀♀, LINDNER leg.; – envir. Luitpoldhaus, Allgäu, 21. VII. 1949, 1 ♂.
Austria: Glocknergebiet, Gurktal, 2 ♂♂, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. luridipennis,* LINDNER det.; *R. curvinervis,* LINDNER det.); – Großglockner, 19.–31. VII. 1937, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. luridipennis,* LINDNER det.); – Hochvogel, VII. 1940, 1 ♂, Lindner leg.; – Biol. Stat. Kraspes, 30.

VII. 1941, 1 ♂, 1 ♀ FRANZ leg. (*R. luridipennis,* LINDNER det.); – Nafinghütte, Weer, 9. VII. 1938, 1 ♂ (*R. discoidalis,* ENGEL det.).
Switzerland: Wallis, Mont Etoile, 1 ♂ (*R. luridipennis,* OLDENBERG det.).

R. (s. str.) melania Becker, 1887

Austria: Nafinghütte, Weer, 13. VII. 1938, 2 ♂♂ (*R. melania,* LINDNER det.); – Vernagthütte Tirol, 13. VII. 1953, 2700 m, LINDNER leg., 2 ♂♂ (*R. melania,* LINDNER det.); – envir. Gaal, Niedere Tauern, 1 ♂, FRANZ leg., (*R. melania,* LINDNER det.); – Lizum-Wattens, Tirol, 2000 m, 9.–12. VII. 1953, 1 ♂, LINDNER leg.
Italy: Sulden [= Solda], 30. VII. 1909, 1 ♂ (*R. melania,* OLDENBERG det.).

R. (s. str.) montana Oldenberg, 1915

Germany: Schliersee, Kl. Tiefental Alm., 4. IX. 1916, 1 ♂ (*R. serpentata,* LINDNER det.); – Hohen Aschau, 21. VII. 1915, 1 ♀ (*R. luridipennis,* OLDENBERG det.); – Allgäu, Wengen b. Hinterstein, 11. VIII. 1921, 3 ♂♂ (*R. montana,* OLDENBERG det.); – Schwarzwald (Kinzigtal), 20. VII. 1966, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. luridipennis,* LINDNER det.).
Poland: Reinerz [= Duszniki-Zdroj], 12. VII.–2. VIII. 1916, 7 ♂♂ (*R. montana,* OLDENBERG det.), **paralectotype** specimens.
Austria: Obersee, Lunz, 4. IX. 1945, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. alpiniformis?,* LINDNER det.); – Niedere Tauern, Pläner Alm, 1 ♂ (*R. montana,* LINDNER det.).

R. (s. str.) nevadensis Lindner, 1962

The species was described according to a single male specimen from Spain (Sierra Nevada, Picacho [= Pico] de Veleta near 2700 m, 20. V. 1961). There is the **holotype** deposited in the Stuttgart Museum labelled: Pico de Veleta, Sierra Nevada, 20. V. 1961, LINDNER leg. (*R. nevadensis,* LINDNER det.). The description of the species (LINDNER 1962: 1) is adequate but not the discussion about the systematic position of the species. It is not a species of the subgenus *Collinaria* but *Rhamphomyia (s. str.) sulcata* group as defined by BARTÁK (in press b), compare also discussion by CHVÁLA (1981). CHVÁLA (1981: 128) gave additional data about the species from Granada, Rio Lanjaron, and redescribed the female of this species. It is rather similar to the female of *R. sulcatella* Collin, 1926 and *R. scitula* Frey, 1922 (in having wings without clouding along hind margin, 2nd and 3rd terga with conspicuous hind marginal bristles exceeding hind margin of terga) but the 3rd tergite is practically without any discal hairs (contrasting with long hind marginal bristles). The male can be easily recognized by its exceptional (within this group of species) long bristles on all legs (compare illustration of habitus in LINDNER 1962 and illustration of genitalia by CHVÁLA 1981, Fig. 8).

R. (s. str.) nitidula Zetterstedt, 1842

Germany: Rhöndorf im Taunus, Dachau, Berlin Finkenkrug, Tegernsee Hirschbg., Weißensee, Stuttgart-Feuerbacher Wald.
Austria: Poltental Steiermark.

32 ex., determined as: *R. nitidula,* OLDENBERG det., det.?; *R. argentata,* det.? Dates: 14. IV.–16. V.

R. (s. str.) plumipes (Meigen, 1804)

Germany: Dachau, 4 ♂♂, 11 ♀♀, on dates: 5. V.–7. VI., 1918, 1919, 1921, 1922, 1923 – Stuttgart-Feuerbacher Wald, 1. V. 1949, 1 ♂, LINDNER leg. (*R. vesiculosa,* LINDNER det.).

R. (s. str.) pokornyi Bezzi, 1904

Germany: Berlin Wannsee, 27. IV. 1921, 1 ♀ (*R. pokornyi,* OLDENBERG det.); – same loc., 9. V. 1923, 1 ♂ (*R. pokornyi,* OLDENBERG det.); – Potsdam, 4. V. 1916, 1 ♂, 1 ♀ (1 ♀: *R. coracina,* OLDENBERG det.); – same loc., 10. V. 1917, 1 ♂, OLDENBERG leg.

R (s. str.) sanctimauritii Becker, 1887

Germany: Schlicke Allgäu, 23.–25. VI. 1938, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. spinosipes?,* LINDNER det.), first record from Germany.
Austria: Kleine Sölk, Niedere Tauern, 1 ♂, FRANZ leg. (*R. brevipila,* LINDNER det.).

R. (s. str.) serpentata Loew, 1856

Austria: Großglockner, 19.–31. VII. 1937, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. serpentata,* LINDNER det.).
Switzerland: Bondo, 16.–17. VII. 1906, 1 ♂, 1 ♀ (*R. serpentata,* OLDENBERG det.); – Maloja, 20.–23. VII. 1906, 1 ♂, 3 ♀♀.

R. (s. str.) spinipes (Fallén, 1816)

Germany: Dachau, Dachau-Kultur, Forstenrieder Park, Württemberg, Schorfheide b. Berlin, Schwäb. Alb, Wasserberg.
Austria: Steinach i. Ennstal, Gastein-Nassfeld.

31 ex., determined as: *R. laevipes?; R. pseudotrilineata?* det.?; *R. spinipes,* ENGEL det., OLDENBERG det., LINDNER det.; *R. forcipata,* det.? Dates: 24. IX.–15. XI.

R. (s. str.) spinosipes Oldenberg, 1915

Austria: Ampass, envir. Innsbruck, PECHLANER leg., 14. X. 1953, 1 ♂ (*R. spinosipes,* LINDNER det.), first record from Austria and, simultaneously, second finding after the holotype.

R. (s. str.) stigmosa Macquart, 1827

Germany: Schwarzwald (Feldberg, Öttenheim, Rubenstein, Titisee-Feldsee, Rolmeer), Seebach, Schömberg, Allgäu (Ostrachtal), Doismen b. Hinterstein, Saulgrub, Brückenau, Tegernsee, Dachau, Breitenau b. Dachau, Bronnen b. Biberach, Rotwildpark b. Stuttgart, Stuttgart, Württemberg.
Austria: Nafinghütte Weer, Lanersbach Tuxertal, Nessetux Alp Zillertal, Lechquelle, Tirol Wattental, Namlos (Tirol), Lechtaler Alpen (Lech), Ötztaler Alpen (Rettenbachtal).
Switzerland: Linthal, Sils-Oberengadin.

53 ex., determined as: *R. stigmosa,* LINDNER det., ENGEL det., OLDENBERG det.; *R. tephraea,* det.?; *R. laevipes,* LINDNER det. Dates: 6. IV.–21. VII.

R. (s. str.) sulcata (Meigen, 1804)

Germany: Schleswig, Stuttgart, Württemberg, Süssen Alb, Kohlgrub Oberbayern, Schwäb. Alb: Lochen, Schwarzwald Langenbrand, Stuttgart envir., Weilimdorf, Waldhausen i. Ried, Auerberg, Aichtal (Schönbuch), Bronnen b. Biberach, Oberstdorf Schliersee, Dachau envir., Oberstdorf, Wiesbaden, Tegernsee.
Austria: Seckauer Zinken Styria, Hartlesgraben Gesäuse (Admont), Obergurgl Ötztal, Hochschwabgeb., Steyr Graben, Kraspes 2300 m, Schneealpengeb.
Norway: Norwegen Voss.

97 ex., determined as *R. sulcata,* det.? LINDNER det., OLDENBERG det.; *R. trilineata?,* LINDNER det.; *R. nigrita,* ENGEL det.; *R. brevipila,* LINDNER det. Dates: 24. IV.–6. VIII.

R. (s. str.) sulcatella Collin, 1926

Germany: Wiesbaden, Dachau, Böblingen W Rohr, Süssen Alb, Gerlingen b. Stuttgart, Rotenacker b. Ludwigsburg.

31 ex., determined as *R. sulcata*, det.? LINDNER det.; "*R. sulcata* mit Fiedern" det.? Dates: 10. IV.–29. V.

R. (s. str.) sulcatina Collin, 1926

Germany: Kohlgrub Oberbayern, 22. V. 1930, 3 ♂♂, LINDNER leg. (*R. sulcatina*, OLDENBERG det.

R. (s. str.) tibialis Meigen, 1822

Germany: Schwäb. Alb: Lochen, 2. VI. 1954, 2 ♂♂, LINDNER leg. (*R. sulcata*, det.?); – Dessau, 1 ♀ (*R. tibialis*, det.?); – Schömberg, 1 ♂ (*R. propinqua*, LINDNER det.); – Feldberg im Schwarzwald, 6. VI. 1949, 4 ♂♂ (*R. propinqua*, LINDNER det.); – Wiesbaden, 19. IV. 1961, 1 ♀; – Dessau, V. 1887, 1 ♂ (*R. oldenbergi?*, FREY det.).
Austria: Admont envir., 1 ♀ (*R. tibialis*, LINDNER det.).

R. (s. str.) tristriolata Nowicki, 1868

Austria: Großglockner, 19.–31. VII. 1937, 2 ♂♂, LINDNER leg. (*R. serpentata*, ENGEL det.; *R. tristriolata*, FREY det., LINDNER det.).
Switzerland: Flüela Paß, 19. VII. 1958, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. tristriolata*, LINDNER det.).

R. (s. str.) ursina Oldenberg, 1915

Austria: Biol. Stat. Kraspes, 6. VII. 1941, 2400 m (in copula, ohne Beute), 1 ♂, (*R. ursina*, ENGEL det.); – same loc. and date, 2300 m (in copula, ohne Beute), 1 ♂, 1 ♀ (*R. ursina*, ENGEL det.); – same loc., 12. VII. 1941, 2250 m (in copula, ohne Beute), 1 ♀ (*R. ursina*, LINDNER det.); – same loc., 2300 m (in copula, gr. Muscidae), 29. VI. 1941, 1 ♂, 1 ♀; – Gleinalpenbaum gegen Rossbachalpe, subalpin, 4. VI. 1944, 1 ♀ (*R. ursina*, LINDNER det.).

R. (Megacyttarus) anomala Oldenberg, 1915

Germany: Berlin, 28. V. 1911, 2 ♀♀, OLDENBERG leg. (*R. anomala*, OLDENBERG det.); – Berlin Finkenkrug, 14. V. 1911, 1 ♂, 1 ♀, OLDENBERG leg. (*R. anomala*, OLDENBERG det.), **syntype** specimens.

R. (Megacyttarus) anomalipennis Meigen, 1822

Germany: Berlin Finkenkrug, 19. V. 1907, 4 ♀♀ (*R. anomalipennis*, OLDENBERG det.); – same loc., 26. IV. 1914, 2 ♂♂ (*R. anomalipennis*, OLDENBERG det.); – same loc., 13. V. 1917, 1 ♀; – same loc., 5. V. 1923, 1 ♂ (*R. anomalipennis*, LINDNER det.); – Stuttgart, Rotwildpark b. Stuttgart, 29. IV. 1923, 1 ♀ (*R. anomalipennis*, LINDNER det.).

R. (Megacyttarus) crassirostris (Fallén, 1816)

Germany: Stuttgart, Stuttgart-Feuerbacher Wald, Rotenacker b. Ludwigsburg, Ludwigsburg, Ramsbach b. Lierbach, Schurwald b. Rommelshausen, Weilimdorf, Wäldenbronn, Aichtal-Schönbuch, Württemberg, Kohlgrub-Oberbayern, Bronnen b. Biberach, Dessau, Hörndl-Oberbayern, Schömberg, Plön (Schleswig-Holstein), Allgäu-Ostrachtal, Tegernsee, Dachau.
Austria: Admont.

Many ex. Dates: 27. IV.–27. VI.

R. (Megacyttarus) nodipes (Fallén, 1816)

Germany: Dachau, 12. V., 1 ♀ (*R. nodipes* = *spissirostris,* ENGEL det.); – Neustadt a. R., 14. V. 1973, 1 ♀.

R. (Megacyttarus) poissoni (Trehen, 1966)

Germany: Glemstal, 22. VI. 1915, 1 ♂, TRAPPER leg. (*R. spissirostris,* det.?; *R. nodipes,* ENGEL det.; *R. anomalina,* LINDNER det.); – Siegsdorf b. Traunstein, 5. VII. 1918, 1 ♂ (*R. nigripes,* det.?); – Murrhardt, 11. VI. 1931, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. tephraea,* LINDNER det.); – Frasdorf Hochries, 29. VI. 1917, 1 ♀; – Stuttgart-Feuerbacher Wald, 31. V. 1947, 1 ♂, LINDNER leg. (*R. tephraea,* LINDNER det.); – Württemberg, 2 ♀♀, VON ROSER leg. (*R. caesia,* VON ROSER det., *R. dentipes,* LINDNER det.).
Italy: Vallombrosa, 27. VI. 1908, 3 ♂♂ (*R. tephraea,* OLDENBERG det.).

R. (Pararhamphomyia) aethiops (Zetterstedt, 1838)

Germany: Fürth, 1 ♂ (*R. caudata,* LINDNER det.); – Württemberg, 1872–76, 2 ♀♀, VON ROSER leg. (*R. caudata,* LINDNER det.), first record from Germany.
Switzerland: Präsura Alp, Engadin, 16. VI. 1966, 2 ♀♀ (*R. caudata,* LINDNER det.).
Sweden: Lappland, 1 ♂ (*R. caudata,* LINDNER det.; *R. nitidula,* det.?).

R. (Pararhamphomyia) albidiventris Strobl, 1898

Germany: Obermayrhütte, Allgäu, 20. VI. 1932, 2 ♀♀, LINDNER leg. (*R. albidiventris,* LINDNER det.). **Austria:** Alp Tirol, Lechtal, 3.–5. VII. 1941, 2 ♀♀; – Voralpe, Südhang subalpin (Steiermark), 21. V. 1946, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. albidiventris* syn. *woldstedti,* LINDNER det.).

R. (Pararhamphomyia) albipennis (Fallén, 1816)

Germany: Berlin, 24. IV. 1911, 3 ♂♂ (*R. albipennis,* OLDENBERG det.); – Berlin Finkenkrug, 10. V. 1908, 2 ♂♂, 2 ♀♀ (*R. albipennis,* OLDENBERG det.); – same loc., 24. IV. 1936, 1 ♂, 1 ♀ (*R. albipennis,* OLDENBERG det.); – Württemberg, 1872–76, VON ROSER leg., 1 ♂, 1 ♀ (*R. albipennis,* LINDNER det.).

R. (Pararhamphomyia) albissima Frey, 1913

Germany: Berlin Finkenkrug, V. 1912, 1 ♂ (*R. albissima,* OLDENBERG det.).

R. (Pararhamphomyia) alpina (Zetterstedt, 1838)

Sweden: Lappland, 1872, 1 ♂, BOHEMAN leg. (*R. alpina,* LINDNER det.).

R. (Pararhamphomyia) anfractuosa Bezzi, 1904

Germany: Berlin Grunewald, IX. 1910, 1 ♂, 2 ♀♀ (*R. anfractuosa,* OLDENBERG det.); – Berlin Pichelberg, 13. X. 1902, 3 ♀♀ (*R. anfractuosa,* OLDENBERG det.); – same loc., 7. X. 1910, 3 ♀♀; – Berlin, 25. IX. 1910, 2 ♀♀, OLDENBERG leg.; – Potsdam, 12. IX. 1916, 1 ♂, 1 ♀ (*R. anfractuosa,* OLDENBERG det.).

R. (Pararhamphomyia) atra Meigen, 1822

Germany: Dessau, Württemberg, Stuttgart, Ludwigsburg, Rotenacker b. Ludwigsburg, Metzingen.

23 ex., determined as: *R. atra,* LINDNER det., OLDENBERG det. Dates: 29. IV.–16. V.

R. (Pararhamphomyia) barbata (Macquart, 1823)

Germany: Berlin Pichelberg, 24. V. 1910, 1 ♀; – Berlin, 1 ♂; – Berlin Grunewald, 24. V. 1910, 1 ♀ OLDENBERG leg. (*R. pennata,* OLDENBERG det.).

R. (Pararhamphomyia) caesia Wiedemann in Meigen, 1822

Germany: Berlin Finkenkrug, 12. V. 1913, 1 ♂ (*R. filata,* OLDENBERG det.) – Note: there are three single females from Dachau and Breitenau, but without males there cannot be excluded confusion with *R. geniculata.*

R. (Pararhamphomyia) curvula Frey, 1913

Germany: Ummendorfer Ried, 27. V. 1949, 1 ♀ (*R. curvula,* LINDNER det.); – Paulsborn, 21. V. 1915, 1 ♂ (*R. curvula,* OLDENBERG det.).
Austria: Pürgschachenmoor, Styria bor., 1 ♂, FRANZ leg. (*R. curvula,* LINDNER det.); – Selztal, Steiermark, 2 ♂♂, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. curvula,* LINDNER det.).

R. (Pararhamphomyia) dentata Oldenberg, 1910

Germany: Berlin Pichelberg, 23. V. 1907, 1 ♀; – Berlin, 28. IV. 1913, 1 ♂; – Berlin Finkenkrug, 12. V. 1907, 1 ♂, 1 ♀, **syntype** specimens.

R. (Pararhamphomyia) fuscipennis (Zetterstedt, 1838)

Austria: Gesäuse subalpin, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. siebecki,* LINDNER det.); – Funtenseetauern, 3. VII. 1937, 1 ♀ (*R. fuscipennis,* LINDNER det.).

R. (Pararhamphomyia) geniculata Meigen, 1830

Germany: Drewitz, 22.–27. V. 1954, 3 ♂♂, 4 ♀♀, coll. GRUHL (1 ♂: *R. plumipes,* det.?). – Note: there are three single females from Donauried, München and Berlin, but without males there cannot be excluded confusion with *R. caesia.*

R. (Pararhamphomyia) marginata (Fabricius, 1787)

Germany: Stuttgart, Kräherwald, 11. V. 1941, 1 ♀, LINDNER leg.; – same loc., 9. V. 1958, 1 ♀, LINDNER leg.; – Stuttgart, 20. VI. 1915, 1 ♀; – same loc. 26. V. 1939 1 ♀, FISCHER, leg.; – Stuttgart-Sillenbuch, 26. IV. 1914, 1 ♀, LINDNER leg.; – Vaihingen a. F., 2 ♀♀; – Württemberg, 1 ♀, VON ROSER leg.; – Großbottwar, Württemberg, 24. IV. 1959, 1 ♀, HELLER leg.; – Sersheimer Moor, Württemberg, 21. V. 1950, 1 ♀, LINDNER leg.; – Süssen Alb, 15. V. 1932, 1 ♀, LINDNER leg.; – Tegernsee, Hirschberg, 3. VI. 1917, 1 ♂ (*R. tibiella,* det.?; *R. marginata,* LINDNER det.); – Berlin Pichelberg, 23. V. 1917, 2 ♀♀ (*R. marginata,* OLDENBERG det.); – München, 1925, 1 ♀ (*R. marginata,* det.?).

R. (Pararhamphomyia) micropyga Collin, 1926

Germany: Kräherwald, Stuttgart, 25. V. 1969, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. tarsata,* LINDNER det.); – Ruhpolding Taubensee/Ramsau, 27. VI. 1916, 1 ♀ (*R. tarsata,* det.?), first record from Germany.

R. (Pararhamphomyia) obscura (Zetterstedt, 1838)

Poland: Reinerz [= Duszniki-Zdroj], 7. VII. 1910, 2 ♀♀ (*R. obscura,* OLDENBERG det.).
Austria: Mitterndorf, Rödschitzer Moor, Styria, 1 ♂, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. obscura,* LINDNER det.).
Sweden: Gällivare, VII. 1910, 1 ♂, 2 ♀♀ (*R. obscura,* OLDENBERG det.).

R. (Pararhamphomyia) obscuripennis Meigen, 1830

Germany: Berlin Finkenkrug, 26. V. 1917, 1 ♂, 1 ♀ (*R. unicolor,* OLDENBERG det.).
Austria: Hartlesgraben, Gesäuse (Admont), 1 ♂, FRANZ leg. (*R. unicolor,* LINDNER det.), first record from Austria.

R. (Pararhamphomyia) pilifer Meigen, 1838

Germany: Kreuth, 28. V. 1916, 1 ♂ (*R. dentipes,* ENGEL det.); – Württemberg, 3 ♂♂, VON ROSER leg. (*R. dentipes,* LINDNER det., OLDENBERG det., *R. caesia,* VON ROSER det.); – Allgäu, Ostrachtal, 20. VI. 1924, 1050 m, 1 ♂; – Schliersee, 19. V. 1917, 1 ♀ (*R. dentipes,* OLDENBERG det.); – Schurwald b. Rommelshausen, 29. V. 1949, 1 ♂ (*R. dentipes,* LINDNER det.); – Seebach, 5. VI. 1949, 1 ♂ (*R. dentipes,* LINDNER det.).
Poland: Reinerz [= Duszniki-Zdroj], 3. VII. 1916, 1 ♂, 1 ♀ (*R. dentipes,* OLDENBERG det.).
Austria: Pasterzenvorland, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. intermedia?,* LINDNER det.; *R. intermedia,* FREY det.).

R. (Pararhamphomyia) plumifera (Zetterstedt, 1838)

Germany: Weißensee, 16. V. 1937, 1 ♂ (*R. plumifera,* LINDNER det.).
Sweden: Lappland, 1 ♂; – Abisko, 1 ♀ (*R. plumifera,* OLDENBERG det.).

R. (Pararhamphomyia) tarsata Meigen, 1822

Germany: Württemberg, 1872–76, 1 ♂, VON ROSER leg. (*R. tarsata,* LINDNER det.).

R. (Pararhamphomyia) tibiella Zetterstedt, 1842

Germany: Ummendorfer Ried, 27. V. 1949, 8 ♂♂, 1 ♀ (*R. tibiella,* LINDNER det.) – Dessau, V. 1887, 1 ♀ (*R. pennata,* det.?; *R. tibiella,* FREY det.).
Austria: Admont envir., FRANZ leg. (*R. tibiella,* LINDNER det.); – Putersee, Ennstal, 1 ♂, FRANZ leg. (*R. tibiella,* LINDNER det.).

R. (Pararhamphomyia) tipularia (Fallén, 1816)

Austria: Admont envir., bei Ennsbrücke am Fenster, 1 ♀, 13. V. 1948, FRANZ leg. (*R. tipularia,* LINDNER det.).

R. (Pararhamphomyia) unguiculata Frey, 1913

Germany: Ummendorfer Ried, 27. V. 1949, 1 ♂, LINDNER leg. (*R. curvula,* LINDNER det.).
Austria: Überlinger Moore, 1 ♂, 2 ♀♀, FRANZ leg. (*R. unguiculata,* LINDNER det.).

R. (Holoclera) bistriata Strobl, 1910

Germany: Tegernsee, Luitpoldhaus, Allgäuer Alpen (Ostrachtal, Wengen b. Hinterstein), Ruhpolding Hochfelln, Chiemg. Alpen (Riesenhütte), Frasdorf Hochries. First record from Germany.
Austria: Lech-Warth, Fiss Ober-Inntal, Kalblinggatterl Gesäusealpen, Tirol (Wattental).
Switzerland: Linthal.

Many ex. Dates: 10. VI.–11. VIII.

R. (Holoclera) caliginosa Collin, 1926

Germany: Dachauer Moos, 26. VII. 1916, 1 ♂; – same loc., 7. IX. 1918, 2 ♀♀; – same loc., 10. VII.–12. VIII. 1919, 2 ♀♀ (*R. nigripennis,* ENGEL det.); – Dachau, Kultur, 17. VII. 1919, 1 ♀; – Dachau, many ex., 13.–19. VIII. 1915 and 1919, 6. VII. 1913. First record from Germany.

R. (Holoclera) culicina (Fallén, 1816)

Germany: Spitzingsee, 1085 m, 28. VIII. 1905, 1 ♀ (*R. lidiventris?*, det.?); – Schliersee, 9. IX. 1917, 1 ♀ (*R. lividiventris*, det.?); – Berlin Finkenkrug, 10. IX. 1916, 3 ♂♂, 1 ♀, OLDENBERG leg. (*R. culicina*, OLDENBERG det.).
Austria: Lechtaler Alpen, Göppinger Hütte, 26.–27. VII. 1942, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. pallidiventris*, LINDNER det); – Glocknerhaus, 18. VII. 1941, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. pallidiventris*, LINDNER det.); – Oberlaussa, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. culicina*, LINDNER det.).

R. (Holoclera) flava (Fallén, 1816)

Germany: Ruhpolding, Württemberg, Allgäu (Wildsee, Wengen b. Hinterstein, Ostrachtal), Hohen Aschau.
Austria: Lunz, Gesäusealpen, Bschlabs (Lechtaler Alpen).

26 ex., determined as: *R. flava*, LINDNER det.; *R. ferruginea*, det.? Dates: 20. VI.–6. VIII.

R. (Holoclera) flaviventris Macquart, 1827

Germany: Ruhpolding, Taubensee/Ramsau, 1. VII. 1916, 1 ♂.
Austria: Funtensee-Grünsee, 2. VII. 1937, 1 ♂ (*R. pallidiventris*, det.?); – Lechquelle, 14. VII. 1937, 1 ♀; – Hintertux, Tirol, 1500 m, 30. VI. 1914, 3 ♂♂, 1 ♀ (*R. pallidiventris*, det.?); – Gesäusealpen, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. heterochroma*, LINDNER det.); – Wattental, Tirol, 1500 m, 26. VI. 1914, 1 ♂; – Niedere Tauern, 1 ♂, FRANZ leg. (*R. pallidiventris*, LINDNER det.); – Warscheneckgruppe, Steiermark, 1 ♀, FRANZ leg.
Switzerland: Zermatt, 20. VII. 1965, 1 ♂, GOMER leg. (*R. heterochroma?*, LINDNER det.); – Sils Maria, Engadin, 22. VI. 1966, 2 ♀♀, LINDNER leg.
Italy: Trafoi, VI. 1896, 1 ♂ (*R. flaviventris*, OLDENBERG det.), first record from Italy.

R. (Holoclera) heterochroma Bezzi, 1898

Germany: Geigelstein-Chiemgau, Allgäu (Wengen b. Hinterstein), first record from Germany.
Austria: Obergurgl Ötztal, Verwall Konstanzer Hütte, Glocknerhaus, Lechtaler Alpen (Stein. Meer - Ober Schütz), Hirschegg-Walsertal, Großglockner, Seis Alp (Nafinghütte-Weer), Funtensee-Grünsee, Lanersbach-Chiemgau.
Switzerland: Engadin (Sils-Val-Fex, Sils Maria), St. Moritz.
Italy: Sella Joch, Alagna Valsesia, Rollepass [= Passo Rolle].

Many ex., determined as: *R. flava*, LINDNER det. Dates: 15. VI.–16. VIII.

R. (Holoclera) nigripennis (Fabricius, 1794)

Germany: Dachau, Breitenau b. Dachau, Hoppingen, Württemberg (Rotenacker b. Ludwigsburg), Bodensee, Stuttgart, Rotwildpark b. Stuttgart.

43 ex., determined as: *R. nigripennis*, OLDENBERG det., ENGEL det., LINDNER det.; *R. pulchra*, det.?; *R. nitida*, det.?; *R. variabilis*, det.?; *R. sciarina*, det.?; *R. bicolor*, det.? Dates: 17. V.–28. VIII.

R. (Holoclera) trigemina Oldenberg, 1927

Germany: Dachau, 17. V. 1913, 1 ♀ (*R. umbripennis*, det.?); – Schwarzwald, 27. V. 1915, 1 ♀ (*R. umbripennis*, det.?); – Stuttgart-Feuerbacher Wald, 22. V. 1949, 1 ♀.
Austria: Selzthaler Moor, Steiermark, 2 ♂♂, 1 ♀ (*R. nigripennis*, LINDNER det.; *R. trigemina*, FREY det.); – Selztal, Steiermark, 1 ♀ (*R. nigripennis, umbripennis*, LINDNER det.).

R. (Holoclera) umbripennis, Meigen, 1822

Germany: Schurwald, Rommelshausen, 28. V. 1949, 1 ♀ (*R. nigripennis,* LINDNER det.); – Stuttgart-Feuerbacher Wald, 22. V. 1949, 3 ♂♂, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. nigripennis, umbripennis,* LINDNER det.); – Rotwildpark b. Stuttgart, 24. V. 1921, 2 ♂♂, LINDNER leg.; – same loc. 23.–30. V. 1922, 2 ♂♂, LINDNER leg. (*R. umbripennis,* LINDNER det.); – same loc. 24. IV. 1923, 1 ♂; – Kniebis, 19. VI. 1933, 1 ♀.
Austria: Gschwender Vilz, 14. VI. 1936, 1 ♂.

R. (Holoclera) variabilis (Fallén, 1816)

Germany: Württemberg, 1872–76, 2 ♂♂, VON ROSER leg. (*R. tenuirostris,* det.?; *R. variabilis,* LINDNER det.).
Austria: Sonnblickgruppe Südseite, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. tenuirostris,* LINDNER det.).
Sweden: Lappland, 1879, 1 ♂ (*R. variabilis,* LINDNER det).

R. (Amydroneura) claripennis Oldenberg, 1922

Austria: Admont envir., 2 ♀♀, FRANZ leg. (*R. claripennis,* LINDNER det.; *R. crassicauda,* LINDNER det.
Germany: Württemberg, 2 ♂♂, 5 ♀♀, VON ROSER leg. (one female with label "R. albovenosa Roser").

R. (Amydroneura) crassicauda Strobl, 1893

Germany: Berlin, 11. X. 1907, 4 ♂♂ (*R. crassicauda,* OLDENBERG det.).
Austria: Admont envir., 1 ♂, FRANZ leg. (*R. crassicauda,* LINDNER det.).

R. (Amydroneura) erythrophthalma Meigen, 1830

Germany: Herzogenweiler im Schwarzwald, 22. VIII. 1947, 1 ♂ (*R. erythrophthalma,* LINDNER det.); – Obermusbach, Schwarzwald, 10. IX. 1959, 1 ♂, RICHTER leg. (*R. erythrophthalma,* LINDNER det.); – Hannover 17. IX. 1932, 1 ♂ (*R. serotina,* OLDENBERG det.); – Heide, RABELER leg., 1 ♀ (*R. serotina,* OLDENBERG det.).

R. (Amydroneura) gibba (Fallén, 1816)

Germany: Württemberg, 1 ♂, 1 ♀, VON ROSER leg. (*R. gibba,* det.?); – Potsdam, 2. IX. ?1916, 1 ♂, 1 ♀ (*R. gibba,* OLDENBERG det.); – Breitenau b. Dachau, 10. VIII. 1916, 1 ♂, 1 ♀ (*R. gibba,* det.?); – Berlin Pichselberg, 13. IX. 1910, 1 ♂ (*R. crassicauda,* OLDENBERG det.).
Austria: Admont envir., 1 ♂, FRANZ leg. (*R. crassicauda,* LINDNER det.).

R. (Amydroneura) pseudogibba Strobl, 1910

Austria: Grundlsee envir., 1 ♂, FRANZ leg. (*R. crassicauda,* LINDNER det.); – Hartlesgraben Gesäuse (Admont), 2 ♀♀, FRANZ leg. (*R. pseudogibba,* LINDNER det.).

R. (Lundstroemiella) aterrima Frey, 1922

Austria: Dachstein Südseite, envir. Guttenberghaus, 1 ♂, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. aterrima,* FREY det.).

R. (Lundstroemiella) australis Frey, 1922

Germany: Württemberg, 1 ♂, VON ROSER leg. (*R. hybotina,* LINDNER det.); – Ruhpolding Taubensee/Ramsau, 23. VI. 1916, 1 ♂, 1 ♀ (*R. hybotina,* ENGEL det.).

R. (Lundstroemiella) dalmatica Oldenberg, 1927

Austria: Lunz, Nd. Donau, 27. VII. 1940, 4 ♂♂, 1 ♀, LINDNER leg. (*R. hybotina,* LINDNER det.); – Admont envir., Steiermark, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. hybotina?,* det.?).

R. (Lundstroemiella) dudai Oldenberg, 1927

Germany: Württemberg, 1 ♀, VON ROSER leg. (*R. nigritarsis,* VON ROSER det.); – same loc., 1 ♂ (*R. hybotina,* LINDNER det.).
Austria: Hirschegg Walsertal, VIII. 1935, 1 ♂, LINDNER leg. (*R. hybotina,* LINDNER det.).

R. (Lundstroemiella) hybotina (Zetterstedt, 1838)

Austria: Stein. Meer - Ober Schütz, 14. VII. 1937, 1 ♀ (*R. magellensis,* LINDNER det.); – Hoywig Wiese, 2 ♀♀ (*R. hybotina,* det.?).

R. (Lundstroemiella) nigripes Strobl, 1898

Austria: Hochschwabgeb., 1 ♀ [*R. (Choreodromia)* cf. *gufitar,* det.?; *R. aterrima,* FREY det.].

R. (Lundstroemiella) strobli Barták, 1985

Austria: Lech am Arlb., 1500 m, 31. VII. 1942, 1 ♂, LINDNER leg. (*R. hybotina,* LINDNER det.).

R. (Lundstroemiella) tumiditarsis Oldenberg, 1917

Austria: Gesäuse subalpin, 1 ♀, FRANZ leg. (*R. sphenoptera,* LINDNER det.). First record from Austria.

4. Unrecognized species

R. (s. str.) cf. *spinipes*

Germany: Stuttgart-Feuerbachtal, 29. X. 1967, 1 ♂, LINDNER leg. The species is very similar to *R. spinipes,* however, its hind femur is without a group of strong pv bristles, in their place there are individual spines.

R. (s. str.) cf. *ursina*

Austria: Trögeralm (Glockner), 16. VII. 1941, 1 ♂, LINDNER leg. The species is similar to *R. ursina* and *R. kreischi* sp. n. in having long bristles ventrally on fore tibia and basitarsus, however, abdomen is light grey and mid tibia has dorsal bristles arranged in rows.

R. (Lundstroemiella) cf. *strobli*

Austria: Pasterzenvorland, 1 ♂, FRANZ leg. The species is similar to *R. strobli,* however, mesonotum is polished including humeri without any trace of pollinose stripes dividing polished humeri from polished part of mesonotal disc as in *R. strobli* and male hypandrium with 4–5 bristles instead of 2 in *R. strobli.*

5. Acknowledgements

I am very grateful to HANS-PETER TSCHORSNIG for enabling me to study the Stuttgart collections, for kindly sending me all the valuable material, for his helpful comments to an earlier version of the manuscript and for great help with the identification of localities. This paper was supported by grant No 206/95/0970 of Czech Grant Agency.

6. Bibliography

BARTÁK, M. (1981): A revision of the *Rhamphomyia albosegmentata*-group (Diptera, Empididae), with descriptions of new species. – Acta Univ. Carol. (Biol.), **1979**: 361–407; Prague.

– (1982): The Czechoslovak species of *Rhamphomyia* (Diptera, Empididae), with description of a new species from Central Europe. – Acta Univ. Carol. (Biol.), **1980**: 381–461; Prague.

– (1997): *Rhamphomyia* (Diptera, Empididae) from Korea, with descriptions of new species. – Ent. Problems, **28** (2): 149–154; Bratislava.

– (In press a): Two new European species of *Rhamphomyia* subgenus *Lundstroemiella* (Diptera, Empididae). – Klapalekiana; Prague.

– (In press b): Types of Palaearctic *Rhamphomyia* in coll. BEZZI (Milan), with description of a new species. – Atti Soc. ital. Sci. nat.; Milan.

BARTÁK, M., BEUK, P. Th. & MERZ, B. (1997): Faunistics of the *Rhamphomyia* species of Switzerland (Diptera, Empididae). – Mitt. schweiz. ent. Ges, **70**: 335–344; Zürich.

CHVÁLA, M. (1981): Empididae (Insecta: Diptera) from Southern Spain, with descriptions of twenty new species and notes on Spanish fauna. – Steenstrupia, **7** (6): 113–177; Copenhagen.

CHVÁLA, M. & WAGNER, R. (1989): Empididae. – *In*: SOÓS, Á. & PAPP, L. (eds.): Catalogue of Palaearctic Diptera 6. – Pp. 228–336; Budapest (Akadémiai Kiadó).

FRANZ, H. (1989): Gattung *Rhamphomyia*. – *In:* FRANZ, H. (ed.): Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. 6/1 Diptera Orthorrhapha. – Pp. 330–341; Innsbruck (Wagner).

FREY, R. (1954–56): 28. Empididae *(Rhamphomyia)*. – *In*: LINDNER, E. (ed.): Die Fliegen der Palaearktischen Region **IV (4)**: 422–584; Stuttgart.

LINDNER, E. (1962): *Rhamphomyia nevadensis* n. sp. (Diptera). – Stuttgarter Beitr. Naturk., **88**: 1–3; Stuttgart.

– (1972): *Aclonempis longirostris* sp. n., eine neue *Rhamphomyia* aus den Alpen (Empididae, Diptera). – Verh. zool.-bot. Ges. Wien, **111**: 85–87; Wien.

MENZEL, F. & BÄHRMANN, R. (1993): Zweiflügler (Diptera) Ostdeutschlands. – 92 pp.; Eberswalde-Finow.

OLDENBERG, L. (1924): Die Empididen v. ROSERS in Stuttgart. – Dt. ent. Z., **1924**: 226–236; Berlin.

WAGNER, R. (1995): Empididae. – *In:* MINELLI, A., RUFFO, S. & LA PORTA, S. (eds.): Checklist delle specie della fauna italiana. – 69. Diptera Empidoidea, pp. 10–11; Bologna (Calderini).

WÉBER, M. (1969): Eine neue *Collinaria*-Art und die Beschreibung des Weibchens von *C. nigromaculata* v. Roser (Diptera, Empididae). – Acta zool. hung., **15**: 237–242; Budapest.

Author's address:

Dr. MIROSLAV BARTÁK, Czech University of Agriculture, Faculty of Agronomy, Dep. of Zoology and Fishery, 165 21 Praha 6 – Suchdol, Czech Republic.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01234 2192